

UNIVERSITÉ DE NANCY - FACULTÉ DES SCIENCES

THESES

présentées

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

pour obtenir le grade de

DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

par

Jacques AVIAS

Agrégé de l'Université

Docteur ès-Sciences

Chef de Travaux de Géologie à la Faculté des Sciences
et à l'Ecole Nationale Supérieure de Géologie appliquée et de Prospection Minière

1^{re} THÈSE : **Contribution à l'étude stratigraphique et
paléontologique des formations antécrotacées
de la Nouvelle-Calédonie Centrale**

2^{ème} THÈSE : **Propositions données par la Faculté**

Soutenues le 3 Mai 1952 devant la Commission d'examen

Président : M. M. ROUBAULT

Examineurs : M. J. BOLFA

M. J. PIVETEAU

M. P. REMY

UNIVERSITÉ DE NANCY - FACULTÉ DES SCIENCES

THESES

présentées

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

pour obtenir le grade de

DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

par

Jacques AVIAS

Agrégé de l'Université
Docteur ès-Sciences

Chef de Travaux de Géologie à la Faculté des Sciences
et à l'Ecole Nationale Supérieure de Géologie appliquée et de Prospection Minière

**1^{re} THÈSE : Contribution à l'étude stratigraphique et
paléontologique des formations antécétacées
de la Nouvelle-Calédonie Centrale**

2^{ème} THÈSE : Propositions données par la Faculté

Soutenues le 3 Mai 1952 devant la Commission d'examen

Président : **M. M. ROUBAULT**

Examineurs : **M. J. BOLFA**

M. J. PIVETEAU

M. P. REMY

UNIVERSITÉ DE NANCY - FACULTÉ DES SCIENCES

THÈSES

présentées

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

pour obtenir le grade de

DOCTEUR ES SCIENCES NATURELLES

par

Jacques AVOZ

Docteur en Sciences Naturelles

Thèse présentée le 10 mai 1955

C'est le 10 mai 1955 devant la Commission d'examen
et la Faculté des Sciences de l'Université de Nancy



1. THÈSE : Contribution à l'étude stratigraphique et
paleontologique des formations antécédentes
de la Nouvelle-Calédonie Centrale

2. THÈSE : Propositions données par la Faculté

Examinée le 10 mai 1955 devant la Commission d'examen

Président : M. ROGER

Examinateur : M. J. BOUTIN

M. J. BOUTIN

M. R. AVOZ

Bibliothèque de la Faculté des Sciences
Nancy - 10 mai 1955

A mes Maîtres :

M. LE PROFESSEUR L. DANGEARD
Professeur de Géologie à l'Université de Caen

M. LE PROFESSEUR M. THORAL
Professeur de Géologie à l'Université de Lyon

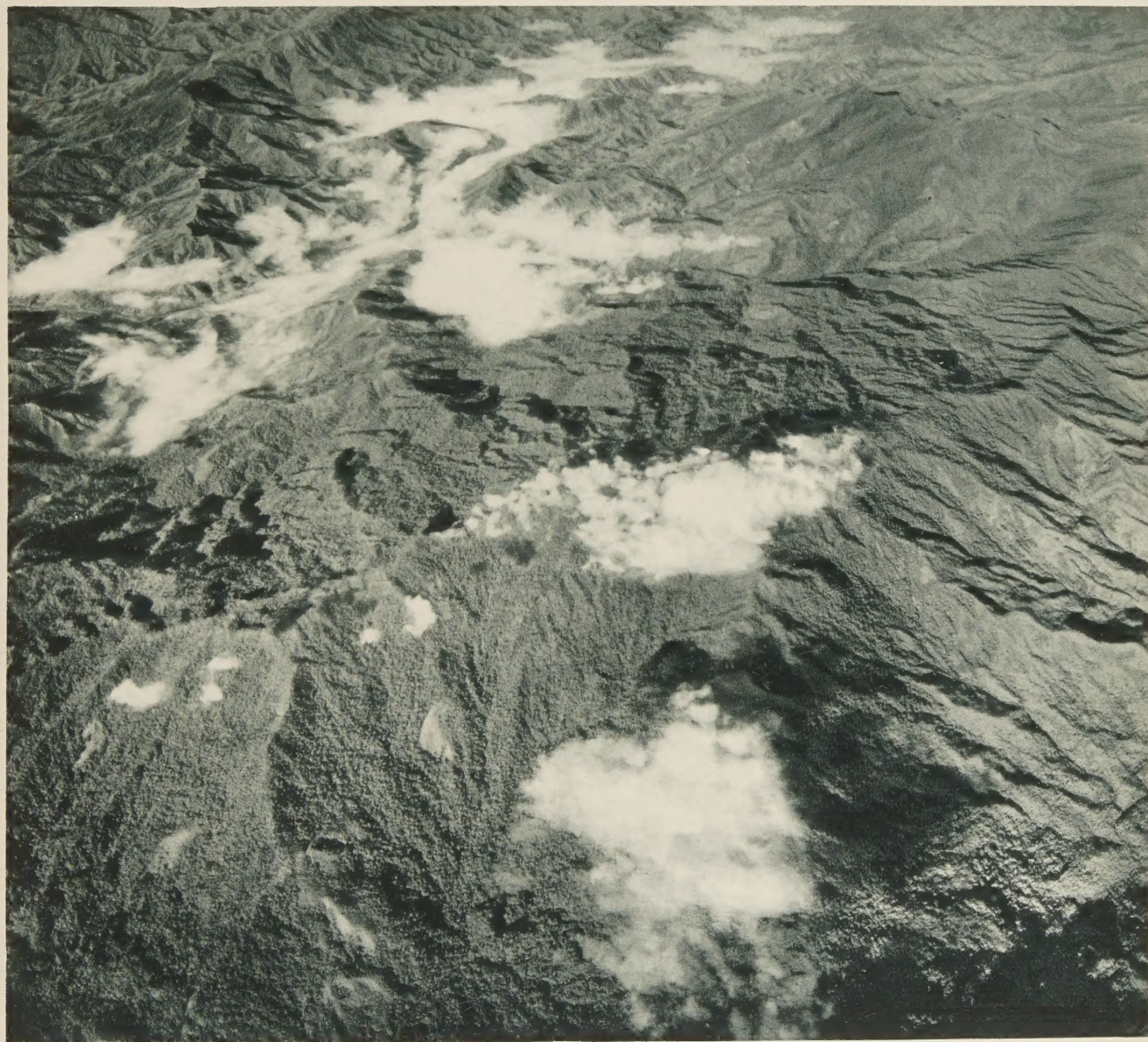
M. LE PROFESSEUR M. ROUBAULT
Professeur de Géologie à l'Université de Nancy
Directeur de l'Ecole Nationale Supérieure de Géologie Appliquée
et de Prospection Minière
Directeur des Recherches et Exploitations Minières du Commissariat
à l'Energie Atomique

En hommage d'affection et de respect

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE STRATIGRAPHIQUE & PALÉONTOLOGIQUE DES FORMATIONS ANTÉCRÉTACÉES DE LA NOUVELLE CALÉDONIE CENTRALE

par JACQUES AVIAS

*A la Mémoire de Maurice PIROUTET
(1874-1939)
Pionnier de la Stratigraphie française dans le
Pacifique austral.*



Cliché U. S. Pacific Air Forces.

*Pl. I. - La « formation des grauweekes » dans la chaîne centrale: le massif de l'Inédète et le bassin supérieur de la Tiwaka.
(Vue aérienne plongeante vers le Sud).*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555804_0020

TABLE RÉSUMÉE

	Pages
Avant-Propos	1
Introduction	5
Documents et bibliographie locale	9
Chapitre I: Mise en place géographique et esquisse géologique générale	19
Chapitre II: Paléozoïque et problème du Précambrien	39
Chapitre III: Trias et Infralias (Rhétien)	73
Annexe Paléontologique: Brachiopodes de Nouvelle-Calédonie (par M ^{lle} J. Drot)	87
Chapitre IV: Jurassique	105
Conclusions générales	217
Bibliographie générale	229
Index Géographique et des noms d'auteurs	243
Index Paléontologique	249
Index Stratigraphique, Pétrographique et général	257
Table des Tableaux	263
Table des Figures et Cartes	265
Table des Planches	267
Table des matières sous forme d'un résumé-plan	269

AVANT-PROPOS

Le travail présenté ici constitue la première des mises au point en cours d'élaboration sur les résultats des études de terrain et de laboratoire que j'ai pu poursuivre depuis le 6 Juin 1946, date à laquelle, en tant que membre de la Mission géologique de l'Office de la Recherche Scientifique Outre-Mer (Mission Routhier), je débarquais à Nouméa, capitale de la Nouvelle-Calédonie.

Je devrais donc d'abord remercier tous ceux qui m'ont permis de participer à cette mission.

Mais si, au seuil de ce travail, je veux, m'arrêtant un instant, jeter un regard en arrière et, suivant la tradition, essayer de retracer le concours de circonstances qui a abouti à la conjoncture présente, je dois d'abord adresser mes remerciements à mon Père. C'est à lui que je dois d'avoir pu m'instruire; c'est à lui aussi que je dois ma première prise de contact avec la géologie. C'est en 1929, en effet, qu'ayant découvert avec étonnement parmi les cailloux d'un chemin de mon Ardèche natale un fragment de calcaire et m'étant adressé à mon Père, celui-ci me dévoila l'existence des fossiles (en l'occurrence une Ammonite) et m'expliqua ce qu'était la Géologie.

Dès lors, je devins un collectionneur acharné et toute ma jeunesse est pleine des souvenirs des excursions géologiques que le Jeudi ou pendant les vacances, solitaire ou avec des camarades, je fis dans l'Ardèche calcaire, volcanique ou cristalline ou dans la Normandie sédimentaire.

Lorsque au Lycée j'accédais en classe de quatrième, c'est encore mon Père qui m'acheta la grosse « Géologie » de Stanislas Meunier, qui devint mon livre de chevet. En 1936, Bachelier épris de Sciences Naturelles et d'air pur, je me destinai d'abord à la carrière des Eaux et Forêts et commençai à préparer le concours de l'Institut Agronomique, par correspondance. Mais en même temps je suivais les séances de la Société linnéenne de Normandie et, à la Faculté, les cours que dans une atmosphère presque familiale nous professait ce maître unanimement estimé de ses élèves qu'est M. le Professeur Dangeard. Ce fut lui qui me décida à me présenter au certificat de Géologie, que, d'une manière alors absolument désintéressée, je passai en Juillet 1937. C'est à lui que je dois également l'initiation au lever de carte. Il m'emmena en effet avec lui, au cours de l'été 1937, alors qu'il révisait la carte géologique au 1/80.000^e de Lisieux. Qu'il me soit permis ici de lui adresser mes plus affectueux remerciements.

A la rentrée de Novembre de la même année mon Père m'avait inscrit en classe préparatoire à l'Institut Agronomique, au Lycée Saint-Louis à Paris.

Lors de la visite d'introduction, le Proviseur ayant appris que j'avais le certificat de Géologie m'exposa des possibilités auxquelles je n'avais pas encore songé et quelques jours plus tard, j'écrivais à mon Père que j'étais entré en classe préparatoire à l'Ecole Normale Supérieure. En 1939, ayant terminé le cycle de la préparation, je suibissais pour la première (et dernière) fois les épreuves du concours: en effet, la guerre

m'arracha à mes études et je fus mobilisé dès le 15 Septembre. Quand je me trouvai démobilisé, mon Père ayant refusé de travailler pour les occupants qui l'avaient réquisitionné et ayant mes sœurs à charge ne pouvait plus me soutenir; je dus désormais gagner ma vie pour poursuivre mes études. Ne pouvant songer à reprendre la préparation à l'Ecole Normale, je pris comme objectif à atteindre le plus rapidement possible, l'Agrégation. Exploitant forestier dans les Cévennes en même temps qu'étudiant à Lyon, je terminai d'abord ma licence. En 1941 une chance inespérée se présenta à moi. M. le Professeur Thorat m'offrit un poste de préparateur temporaire au laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon. Je vendis mon exploitation forestière et entrai avec joie, bien que d'une façon encore bien précaire, dans la Géologie officielle.

Pour dire ce que je dois à ce Maître, les mots trop usés ne suffiront pas. Je lui dois, à un âge où l'on cherche encore sa voie, de m'avoir donné l'exemple d'un « self-made man » groupant un ensemble de qualités presque jamais réunies. Travailleur acharné ne reculant devant aucun obstacle, ayant su se libérer de tous les conformismes et de la lâcheté de certains silences, savant à la culture étonnamment vaste, pédagogue enthousiasmant ses élèves, organisateur au sens pratique inégalable, homme enfin au cœur débordant de bonté derrière des apparences parfois bourrues, qu'il reçoive ici le témoignage très sincère d'un disciple reconnaissant. En 1942, un diplôme de terrain entrepris sur le Lias de la bordure cévenole ayant dû être interrompu en raison des événements, j'obtins mon diplôme d'Etudes Supérieures de Géologie sur un sujet de Paléontologie pure (révision des Ariétitidés du Bassin rhodanien), à l'occasion duquel je fus sans doute le dernier élève de ce grand ammonitologue qu'était le Professeur Roman. En même temps, avide de connaissances, je complétais systématiquement ma culture scientifique en suivant entre autres les cours et exercices du certificat de Physique Générale. C'est à la même époque que je commençai à m'intéresser aux grands problèmes de la pétrographie et notamment au problème du métamorphisme qui était alors au « programme spécial » de l'Agrégation. Préparé par une culture mathématique et physico-chimique relativement poussée, les idées de certains grands maîtres me passionnèrent, en particulier celles alors si discutées de R. Perrin et M. Roubault sur la genèse du granite à l'état solide, celles de Jacques de Lapparent sur la « logique » intime des silicates, celles enfin que dans son cours nous professait avec virtuosité le Professeur Henri Longchambon.

En Octobre 1944, la Libération du pays étant chose accomplie, je pus quitter l'Ardeche où je m'étais réfugié et être admis comme auditeur libre à l'Ecole Normale Supérieure. J'y bénéficiai à maintes reprises de la compétence inépuisable et de tout le dévouement patient du Professeur Barrabé. J'y profitai également des critiques si étonnamment pédagogiques de M. le Professeur Plantefol, critiques empreintes d'un souci passionné de vérité et de perfection, qui éveillèrent en moi des résonnances profondes. Qu'il me soit permis ici de lui témoigner toute ma respectueuse affection.

En 1945, jeune Agrégé, j'étais nommé Professeur au Lycée d'Alger. Je fréquentais alors le laboratoire de Géologie où je recevais le meilleur accueil, en particulier de M. Laffite, ainsi que la Faculté de Médecine où je m'initiais à l'Ostéologie et à l'Anatomie humaine.

1946 fut une année cruciale de ma vie car j'eus alors à choisir entre une mission géologique en Nouvelle-Calédonie et un poste d'assistant d'Histologie à la Faculté de Médecine d'Alger. Par ailleurs ce fut à la même époque que je fis la connaissance, autrement que par les livres, de celui duquel je devais devenir le disciple, M. le Professeur Roubault, alors membre du Jury d'Agrégation et grâce à la recommandation duquel je

fus engagé comme membre de la mission qu'organisaient alors l'O.R.S.O.M. et le C.N.R.S. en Nouvelle-Calédonie.

En Février 1946, je quittais la France pour le Pacifique et j'eus d'abord l'exceptionnel avantage d'avoir à participer à une mission d'achat aux Etats-Unis. Pendant deux mois, je pus mettre à profit cette mission pour visiter systématiquement les principaux centres de Géologie américains et notamment le Geological Survey et la Smithsonian Institution à Washington, la Columbia University et l'American Museum à New-York, l'Université de Chicago, l'Université de Berkeley, celle de Stanford, etc... Partout je reçus un accueil chaleureux et nombre de paléontologistes en particulier de ce grand pays ont bien voulu depuis me considérer comme un ami. Je tiens à citer et à remercier ici entre autres le Dr. P.-E. Cloud, le Dr. Camp, le Dr. O. Haas, le Dr. Knight, le Dr. Muller, le Dr. Newell, etc... Sur le chemin de San Francisco, je ne résistai pas non plus à la tentation d'aller faire, le marteau à la main, la coupe célèbre du grand cañon du Colorado.

En 1946, après une traversée longue d'un mois et des escales à Tahiti, aux Samoa, aux Fidji et aux Nouvelles-Hébrides, je débarquai à Nouméa; le travail était tel que notre mission prévue pour huit mois dut rester trois ans. Je ne saurais assez remercier ici tous ceux qui m'aidèrent alors dans mon travail, collègues comme A. Arnould, H. Grunewald de Mortillet, R. Pomeyrol ou P. Routhier; missionnaires comme le Pasteur Bénignus, le Révérend Père De Mijaulas ou le Révérend Père Podevigne; colons ou fonctionnaires comme MM. Villaz, Delathière, T. Oriol; Ingénieurs, Mineurs, Géomètres ou Prospecteurs comme MM. J. Cheval, P. et S. de Saint-Quentin, M. Venard, L. Vidault, R. Bernier, M. Marillier, E. Dubois, L. Lecrens, etc...; médecins comme les Drs Tivollier, Brossier, Nansau, etc...; indigènes, chefs ou boys, comme le grand chef Théodore Braïno, de Couli, comme Augustin Poindi, Atua, David, Kemeedjee, etc...

A tous ceux-là et à bien d'autres que je voudrais pouvoir citer ici, va aujourd'hui mon souvenir reconnaissant. En 1947, à l'occasion d'un congé, je pus partir un mois en Nouvelle-Zélande et travaillai à déterminer mes premiers fossiles au Geological Survey de Wellington et à l'Université d'Auckland. Là encore je nouai de solides amitiés et je pense surtout au Dr. Marwick, Chef du Département de Paléontologie du Geological Survey qui a par la suite répondu sans jamais se lasser à mes demandes avec une amabilité et une patience toutes paternelles.

Fin 1948, après une traversée de 63 jours, j'étais de retour en France.

En Février 1949, je pus grâce à l'obligeance de M. le Professeur Arambourg, Directeur, et de M. Roger, sous-directeur, m'installer au laboratoire de Paléontologie du Muséum. C'est là que j'allais travailler pendant près d'un an et demi, dans les locaux du Centre d'Etudes et de Documentation Paléontologique (C.E.D.P.). Qu'il me soit ici permis d'exprimer tous mes remerciements à M. J. Roger pour sa bienveillante et intellectuelle hospitalité, et aussi de venir témoigner de l'exemple qu'il m'a donné d'un travail et d'une ténacité à toute épreuve dans la réalisation d'une œuvre vitale pour la Géologie Française, à savoir la documentation géologique.

C'est à la même époque que je fis la connaissance de MM. les Professeurs Orcel et Pruvost. A ces deux Maîtres qui voulurent bien m'accorder le bénéfice de leur impartial appui et leur confiance, je tiens à venir témoigner ici de mes sentiments profondément reconnaissants.

Je ne saurais oublier non plus parmi tous les maîtres qui m'accordèrent leurs encouragements et leur aide à divers titres, MM. les Professeurs Arambourg et Valois au

Muséum; Barrabé, Cuvillier, Fallot, Lutaud à la Sorbonne ou au Collège de France; M^{me} Gubler et M. Vatan à l'Institut Français du Pétrole. Qu'ils veuillent bien recevoir ici le témoignage de ma respectueuse reconnaissance.

En Septembre 1949, mes échantillons à peine déballés, mon contrat avec l'O.R.S.O.M. avait pris fin et ne devait pas être renouvelé. C'est à l'intervention de M. le Professeur Jacob, membre de l'Institut, jointe à la bienveillance de M. le Professeur Combes, Directeur de l'O.R.S.O.M., que je dus alors de pouvoir continuer l'étude de mes matériaux au Muséum. Que ces deux Maîtres reçoivent ici l'expression de ma plus sincère reconnaissance. En 1950, M. le Professeur Roubault, avec lequel j'avais repris contact dès mon retour de Nouvelle-Calédonie, m'offrait un poste d'Assistant, puis de Chef de Travaux à l'Université de Nancy. Quelques mois plus tard, je prenais le train pour Nancy, heureux à l'idée que j'allais pouvoir travailler et collaborer à l'œuvre d'un maître au dynamisme constructif exceptionnel dans tous les domaines et ce, dans un centre où mon goût pour l'enseignement pourrait pleinement se dépenser. Ce que j'y trouvai dépassa mes espérances: c'est en effet dans une école en pleine métamorphose que j'arrivai. Et dès l'abord je fus convié à collaborer à l'organisation des nouveaux laboratoires. J'y trouvai aussi une équipe dynamique et jeune, avec toute l'atmosphère de vie professionnelle que peut créer la présence d'une centaine d'étudiants destinés à devenir, pour la plupart, géologues de métier.

C'est là que depuis deux ans j'ai travaillé.

D'abord Assistant, puis Chef de Travaux, je fus enfin chargé de l'enseignement de la Stratigraphie et de la Paléontologie quand M. le Professeur Mathieu nous eut quittés pour Poitiers.

Qu'il me soit permis, au terme de ces lignes, de remercier plus particulièrement M. le Professeur Roubault. C'est grâce à lui, grâce à la confiance qu'il a bien voulu m'accorder que je suis dans cette maison, tout à la joie de participer à un travail souvent lourd mais passionnant d'enseignement, d'organisation et de recherches, sous une direction ferme et exigeante dans la science juste, efficiente et exaltante dans l'action.

Qu'il soit assuré ici de ma plus sincère reconnaissance et de mon entier dévouement.

Nancy, Mai 1952.

INTRODUCTION

Le travail présenté ici comme thèse est, je l'ai écrit plus haut, la première mise au point d'ensemble d'études de terrain et de laboratoire ayant conduit à l'établissement du secteur central et Est d'une carte géologique et minière (6.000 km² environ) de reconnaissance au 1/100.000* en 10 feuilles de la Nouvelle-Calédonie.

Pour bien saisir la nature de ce travail, il convient d'abord de rappeler sommairement quelles en furent les caractéristiques et les contingences.

L'objectif primordial était le lever géologique et minier, mais lever :

— avec plus du tiers du terrain à fond topographique inexistant ou insuffisant (1) (la mission de l'Institut Géographique National, chargée de l'établissement d'un fond topographique complet, ne fut envoyée en Nouvelle-Calédonie que deux ans après la fin de notre mission). Des photographies aériennes demandées à l'Armée américaine n'arrivèrent que peu de temps avant mon départ, alors que les 9/10 de mes levés étaient effectués.

— sans échelle stratigraphique bien établie (le seul document de cartographie géologique existant était l'esquisse géologique au 1/1.000.000 annexée au seul travail d'ensemble sur la stratigraphie de la Nouvelle-Calédonie avant notre mission, à savoir la thèse de M. Piroutet (L. 1917).

Quoi qu'il en soit, pendant plus de deux ans, en jeep ou en canot, à cheval ou à pied, je parcourus en tous sens le secteur qui m'était attribué. — La grande extension chronologique des formations (Dévonien possible à Pliocène et Actuel) — les facies très spéciaux et très différents des facies européens habituels — la tectonique extrêmement complexe dans le détail — la présence d'affleurements de péridotites et de serpentines qui sont sans doute les plus étendus du monde — l'extrême et si diverse variété des minéralisations (plus de 720 concessions ou centres miniers en activité dans mon secteur concernant le nickel, le chrome, le cobalt, le fer, le cuivre, l'or, l'antimoine, le manganèse, le tungstène, le gypse, le charbon, etc...) — l'absence de voies de pénétration notamment dans la chaîne centrale — l'existence en de nombreuses régions d'une brousse ou d'une forêt presque impénétrables — la nécessité enfin de couvrir cartographiquement 6.000 km² en moins de deux ans de travail effectif sur le terrain, c'est-à-dire pratiquement de procéder à une cartographie suivant une moyenne de 5 à 20 km² par jour dans un pays extrêmement plissé et complexe — enfin l'impossibilité de toute vérification ultérieure en raison de l'extrême distance du territoire par rapport à la métropole ont entraîné les conséquences suivantes :

(1) Malgré les levés souvent excellents des géomètres du Service topographique local, peu nombreux et souvent accaparés par les levés miniers.

A — *Sur le terrain:*

1. — Un échantillonnage extrêmement serré a dû, malgré les difficultés de portage qu'il a suscitées, être effectué, surtout dans les régions à facies de schistes et de grau-wackes (presque identiques aux affleurements, quel que soit leur âge). Pratiquement, plus de 6.000 affleurements ont été échantillonnés, dans mon seul secteur.

2. — Un temps extrêmement limité a pu être consacré à la plupart des gisements fossilifères, indices minéraux ou mines rencontrés. Une sélection des points paraissant mériter de retenir l'attention et être les plus significatifs a dû très souvent être effectuée.

3. — Un assez grand nombre de contours ont dû être tracés par interpolation.

B — *En France:*

Un travail relativement considérable a dû être effectué, à savoir l'étude pétrographique et paléontologique des formations qui a d'abord dû être débrouillée dans son ensemble. Dans le seul secteur faisant l'objet de la présente étude, ont ainsi été mises en évidence, en plus des divisions établies par les auteurs antérieurs, nombre de divisions stratigraphiques jusque là inconnues en Nouvelle-Calédonie, dont certaines bien datées, par exemple d'âge anthracolithique (1952), rhétien (1951), liasique (1947-1950), callovo-oxfordien (1948-1949). Pratiquement, l'échelle stratigraphique définitive n'a pu être achevée qu'au début de 1952.

Par ailleurs, l'étude des faunes recueillies a dû être réduite au strict minimum suffisant à dater les formations d'où elles provenaient. L'étude exhaustive de ces faunes, actuellement en cours, ne pourra être publiée que dans une série de travaux ultérieurs auxquels nous renvoyons et avec la collaboration de spécialistes. Tel est par exemple le cas des faunes que j'ai recueillies dans le Permotrias et dont l'étude a été entreprise conjointement à celle des matériaux recueillis par Piroutet qui n'ont jamais été décrits ni figurés. En ce qui concerne la paléontologie, la répartition des travaux est actuellement la suivante (je me suis chargé des céphalopodes (2) et lamellibranches, sauf les *Inocerames* (J. Sornay) et les *Pectinidés* (M^{me} Pimenta):

— Gastéropodes: R. Callas, du Muséum (C.E.D.P.)

— Brachiopodes: M^{me} J. Drot, du Muséum (C.E.D.P.)

— Bois fossiles: MM. Bourreau, sous-directeur au Muséum et Lauteaume, (laboratoire de Paléobotanique).

— Microfaunes: M. le Professeur Cuvillier, (laboratoire de Géologie appliquée de la Sorbonne).

— Bryozoaires: M. R. Buge, du Muséum (C.E.D.P.)

— Crustacés: M. J.-M. Remy, du Muséum (C.E.D.P.)

— Minéraux lourds: A Paris, M. Vatan, spécialiste de l'Institut Français du Pétrole, a bien voulu se charger d'étudier plusieurs de mes échantillons. A Nancy, M. Viala a de même bien voulu mettre sa compétence à mon service.

(2) Ce qui n'empêche pas que je dois à ce sujet adresser mes sincères et vifs remerciements à MM. A. Arkell, Professeur à l'Université de Cambridge, et J. Sornay, Chargé de Recherches au Centre de Documentation Paléontologique du Muséum, pour les utiles renseignements bibliographiques qu'ils ont bien voulu me fournir.

Cartographie: La cartographie définitive n'a pu être effectuée que progressivement avec utilisation de photographies aériennes pour vérification et contrôle des interpolations. Elle a dû attendre la mise au point définitive d'un fond partiel par le Service cartographique de la Colonie et l'Institut Géographique National, fond qui n'a pu être fourni qu'au début de 1951.

Les contingences matérielles ont fait que contrairement à mon ambition primitive, ce travail ne pourra être considéré comme une mise au point quasi exhaustive des conclusions des études entreprises. Il devra seulement être considéré comme le premier d'une série de mémoires consacrés à la géologie de la Nouvelle-Calédonie, mémoire qui donnera la *synthèse de l'essentiel des résultats nouveaux* apportés par mes travaux en Nouvelle-Calédonie en ce qui concerne les formations antécétacées, en même temps qu'il donnera toutes les notions fondamentales pour la bonne compréhension de ces formations dans les cartes géologiques correspondantes (3).

Une telle manière de procéder, qui d'ailleurs était la seule possible pour l'établissement de la cartographie dans des délais normaux, ne va pas sans entraîner le risque de ne pouvoir toujours pleinement satisfaire certains spécialistes sur *tel* ou *tel* détail qui eût été particulièrement digne d'intérêt. Autant qu'eux, j'en ai été conscient et avant eux j'en aurai souffert. J'ai essayé au maximum, avec le temps et les moyens dont j'ai disposé, de dégager les faits primordiaux.

Par ailleurs si la considération impartiale de toutes les hypothèses possibles, mêmes celles qui choquent nos habitudes, reste une nécessité pour que puisse progresser la connaissance de la vérité, il n'en reste pas moins qu'il importe toujours de commencer par bien séparer les faits indiscutablement établis des faits demandant vérification et des hypothèses. L'expérience du travail scientifique montre en effet que nombre de chercheurs pourtant éminents ont, faute d'avoir suivi ces principes, créé des difficultés à leurs successeurs et amoindri la valeur des contributions qu'ils avaient pu apporter à la connaissance des choses, l'éventualité la plus fréquente étant presque toujours la nécessité pour ces derniers de vérifier, voire de recommencer nombre de travaux antérieurs; aussi me suis-je particulièrement attaché dans ce travail à séparer les *faits* des *interprétations*. La figuration graphique étant l'un des modes les plus objectifs de la présentation des choses et l'expérience du travail scientifique montrant toute la valeur de la concision et de la clarté en une époque où la vie est avant tout une lutte contre le temps; compte tenu enfin des contingences financières et temporelles de ce travail, j'ai tenté de réduire les exposés à l'essentiel et fait appel le plus possible aux tableaux, cartes et illustrations au trait ou photographiques (au total plus de 500 dessins ou clichés originaux).

Ont été considérés comme personnels tous les résultats originaux non encore confirmés par mes collègues lors de mon départ de Nouvelle-Calédonie.

En ce qui concerne les formations crétacées et post-crétacées, la grosse majorité de ces formations se trouvant dans le secteur de mes collègues P. Routhier et A. Arnould, il m'a semblé préférable d'attendre leurs publications et de commencer par les formations antécétacées dont les affleurements datés par des gisements fossilifères se trouvent presque exclusivement dans mon secteur.

Je ne saurais terminer cette introduction sans exprimer toute ma reconnaissance d'abord à M. le Professeur Piveteau qui a accepté de quitter la Sorbonne pour venir faire partie de mon jury de thèse; ensuite à MM. les Professeurs Remy et Bolfa qui m'ont également fait l'honneur de bien vouloir faire partie de ce jury.

(3) Ed.: Office de la Recherche Scientifique Outre-mer, 20, rue Monsieur, Paris.

Je tiens aussi à remercier particulièrement tous ceux grâce à qui la réalisation matérielle de ce travail a pu être menée à bien :

— En premier lieu M. le Ministre de l'Education Nationale, M. le Directeur de l'Enseignement Supérieur et MM. les Membres de la Commission des subventions d'impression de thèses, grâce à la générosité desquels plus de 40 % du devis d'impression a pu être couvert.

— En second lieu M. Lafon, Président et M. Costes, Directeur Général de la Société « Le Nickel », auxquels je tiens à adresser d'une façon toute particulière mes vifs remerciements pour l'importante subvention complémentaire qu'ils ont bien voulu m'accorder au nom du Conseil d'Administration de la Société.

Enfin mon maître M. le Professeur Marcel Roubault qui a bien voulu accueillir mon travail dans la nouvelle revue « Sciences de la Terre » qu'il vient de créer à Nancy.

Mon souvenir reconnaissant ira aussi d'une façon toute spéciale à mon assistant M. P. Sauvan et à M^{me} S. Guérin, stagiaire de recherches, qui se sont dépensés sans compter pour m'apporter une aide efficace.

Je ne saurais non plus oublier M. Behr, Chef du laboratoire d'analyses de roches, M. H. Kirren et M^{me} Guerre, Dessinateurs; M. Bauer, photographe; M. Dinot, spécialiste de la confection de lames minces et M. Cuny, Chef du Personnel de l'E.N.S.G. qui ont, même en dehors des heures de service, tenu à m'aider avec compétence et dévouement.

M. Jacob et M. Bogard de la Société d'Impressions Typographiques, M. Pierret de la « Photogravure Nancéienne » et MM. Spillmann de la Société Hélio-Lorraine ont apporté tout leur soin habituel aux diverses phases de l'impression de ce mémoire et de ses planches; qu'ils reçoivent ici mes bien sincères remerciements.

Enfin, que tous ceux que je voudrais pouvoir citer ici, secrétaires ou élèves qui ont tenu spontanément à m'apporter leur concours pour que ce travail puisse être terminé à la date fixée, reçoivent ici l'assurance de ma plus sincère reconnaissance.

Nancy, 3 mai 1952.

ADDENDUM

1) Certains documents ayant figuré dans le manuscrit de soutenance de thèse n'ont pu être, pour des raisons matérielles, reproduits ici: c'est le cas en particulier de la carte géologique coloriée au 1/300.000^e de mon secteur, qui a été, en attendant la publication d'une carte coloriée au 1/400.000^e de l'ensemble de l'Île en collaboration avec P. Routhier et A. Arnould, remplacée par la carte schématique en noir n° V.

2) Quelques travaux importants pour notre sujet ayant été publiés entre le dépôt du manuscrit et l'impression définitive (1953), il en a été tenu compte chaque fois que cela a été possible. En particulier ont été ajoutés: 1) en annexe paléontologique, une étude des brachiopodes recueillis par Piroutet ou moi-même dans le Trias néo-calédonien, annexe due à M^{me} J. Drot du laboratoire de Paléontologie du Muséum (C.E.D.P.); 2) en addendum systématique, les équivalences de la nomenclature allemande des Psiloceratidæ avec la nomenclature anglaise récente (Donovan 1952); 3) quelques compléments, notamment dans le chapitre IV.

DOCUMENTS ET BIBLIOGRAPHIE LOCALE

En dehors des observations de terrain consignées dans 7 carnets de courses (pp. 1 - 845) (archives E.N.S.G. Nancy) ont été utilisés les documents suivants:

A) — CARTES.

a) Les cartes du service hydrographique de la Marine à des échelles diverses, donnant les côtes et les récifs et de très nombreux coups de sonde dans le lagon (les meilleurs pour les côtes).

b) Les cartes au 1/100.000^e du Commandant Laporte. Ces cartes reproduites en 1900 pour le compte de « l'Union Agricole Calédonienne » avec relief imprimé en courbe, par le Commandant Laporte, dérivent de la carte au 1/107.000^e faite par une mission topographique militaire sur l'initiative de l'Amiral Jaureguiberry entre 1879 et 1889, à la suite de l'insurrection canaque de 1878, où l'absence de fond topographique s'était fait lourdement sentir. Levée très rapidement, dans un pays peu sûr, cette carte ne donne qu'une représentation très approximative du relief et de l'hydrographie, sauf dans quelques régions côtières.

c) Carte au 1/300.000^e du Commandant Laporte (1903, réédition 1936): réduction en hachures de la carte au 1/100.000^e précédente.

d) Les cartes au 1/40.000^e du service topographique de la Colonie. Ces cartes, partielles et de valeur inégale, ont constitué pratiquement le seul fond utilisable pour notre travail de lever géologique. Pratiquement un tiers environ des régions que j'ai levées, n'était pas couvert et en particulier les territoires de la chaîne centrale. Ces cartes collationnées et mises à jour de 1948 à 1951, sous l'efficace direction de M. Dubois à Nouméa, ont été redessinées par l'Institut Géographique National, suivant un nouveau découpage et nous ont été fournies en 1951 comme fond définitif pour notre carte géologique. Une mission de l'Institut Géographique National procède par ailleurs actuellement à l'établissement du premier lever topographique exact d'ensemble de l'île.

e) En outre une collection de photographies aériennes de la Nouvelle-Calédonie, faites par l'armée de l'air américaine (pendant la guerre 1942-1944) et que celle-ci a bien voulu nous céder, ne nous est malheureusement parvenue qu'en fin de mission. Quoi qu'il en soit, j'ai pu utiliser dans certaines régions (Kouaoua, Koum, etc...) des calques (réseau hydrographique et lignes de crêtes) des photographies verticales, qui malheureusement ne couvrent pas l'ensemble de l'île. Ces photographies nous ont par contre rendu des services considérables en France dans la mise au point définitive de notre cartographie qu'elles ont dans d'assez nombreux cas permis de vérifier, de corriger ou de compléter.

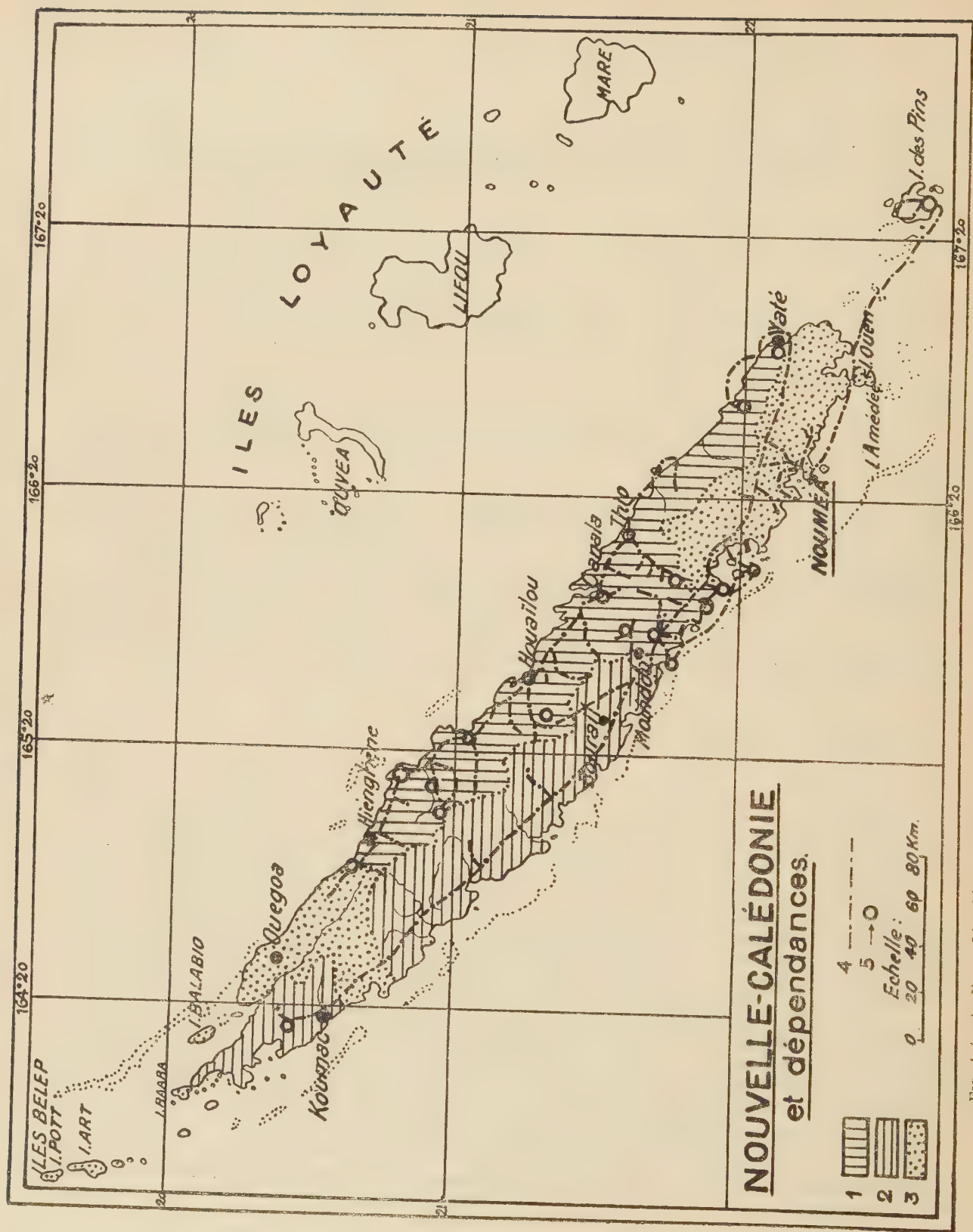


FIG. 1 (carte 1). — L'archipel néocalédonien; mise en place du secteur cartographié par l'auteur, des axes d'itinéraires et des centres de campement fixes. 1.: secteur cartographié par l'auteur; 2.: secteur cartographié par P. Routhier; 3.: secteur cartographié par A. Arnould; 4.: axes d'itinéraires; 5.: principaux centres de campement.

f) Enfin dans certaines zones, nous avons utilisé des plans cadastraux (La Foa, Moindou, etc...) au 1/10.000^e, des plans miniers ou bien nous avons effectué nous-mêmes certains levés topographiques (par exemple à Moindou) pour une mise en place, au moins approximative, de nos contours.

B) — DOCUMENTS MINIERs.

En dehors des documents imprimés antérieurs ont été mises à contribution les Archives du Service des Mines et celles du Laboratoire d'analyses de Nouméa, enfin celles de diverses sociétés minières, et notamment celles exceptionnelles de la Société « Le Nickel ».

C) — DOCUMENTS PHOTOGRAPHIQUES.

Ont été utilisées :

- a) Les photographies aériennes de l'U. S. Army.
- b) Les photographies en noir et en couleur prises au cours des itinéraires.

D) — COLLECTIONS D'ÉCHANTILLONS.

Pour éviter à mes successeurs les pertes de temps considérables liées à la recherche des matériaux des auteurs antérieurs en même temps que pour donner une idée de la nature de l'ensemble des matériaux récoltés, je donnerai les précisions suivantes :

1°) - Collection personnelle

(J. A. 1 à J. A. 8.505) (300 tiroirs environ). Une partie de cette collection a été laissée pour comparaison en Nouvelle Calédonie (à l'Institut Français d'Océanie). L'autre partie a été divisée en séries.

a) Série générale et géographique (G) (lieu de dépôt: E.N.S.G., Nancy) (grauwackes, grès, schistes, calcaires, roches volcaniques et leurs tufs, etc...).

b) Série paléontologique (P) (tous les échantillons fossilifères antémiocènes d'âge anthracolithique, triasique, jurassique et crétacé) (types au laboratoire de Paléontologie du Muséum à Paris; doubles à Nancy E.N.S.G.). A noter que les bois silicifiés (Permotrias-Lias-Crétacé) (150 échantillons environ) ont été déposés au laboratoire de Paléobotanique du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris et qu'une collection de lames minces de calcaires à foraminifères se trouve dans la collection du laboratoire de Géologie appliquée de la Sorbonne.

c) Série roches métamorphiques, serpentines et péridotites (S) (2.000 échantillons environ): E.N.S.G. Nancy (roches vertes, sericitoschistes, schistes tachetés, granites, péridotites, serpentines, dolérites, gabbros, etc...)

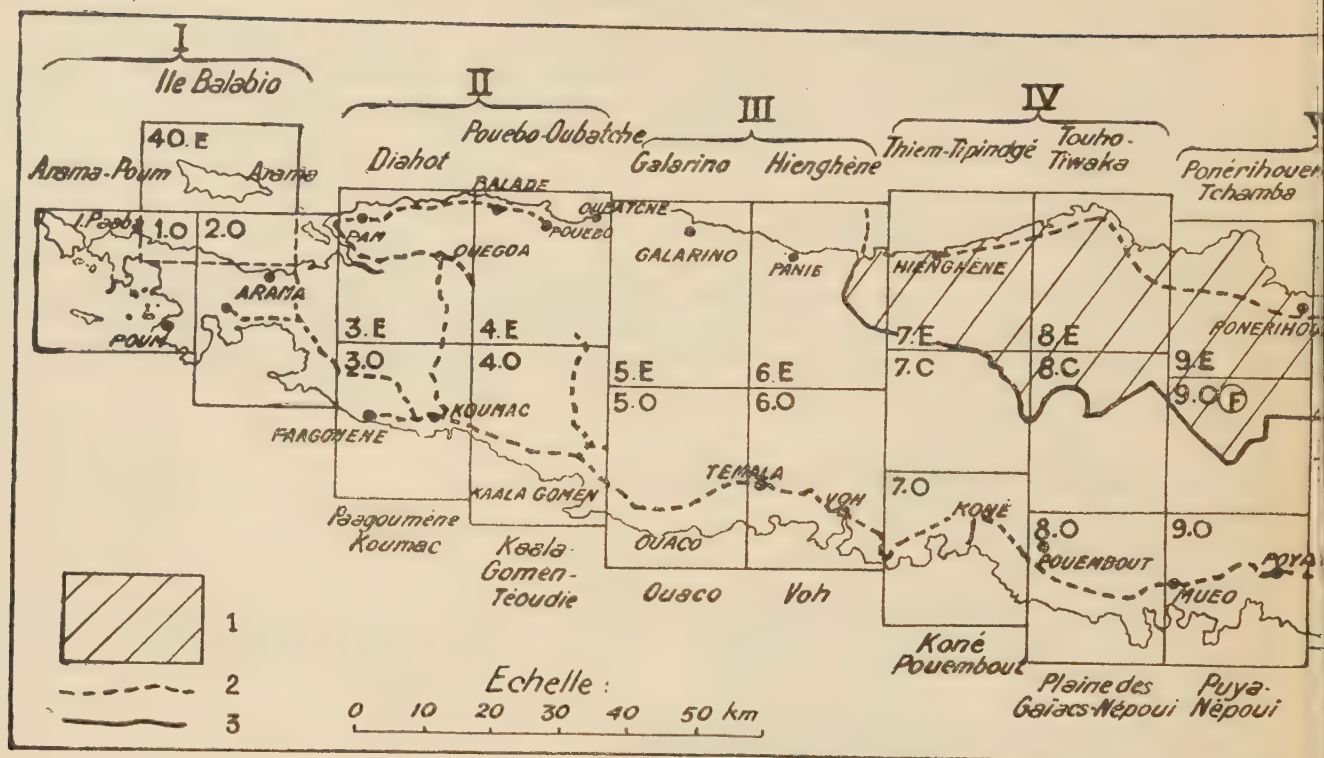


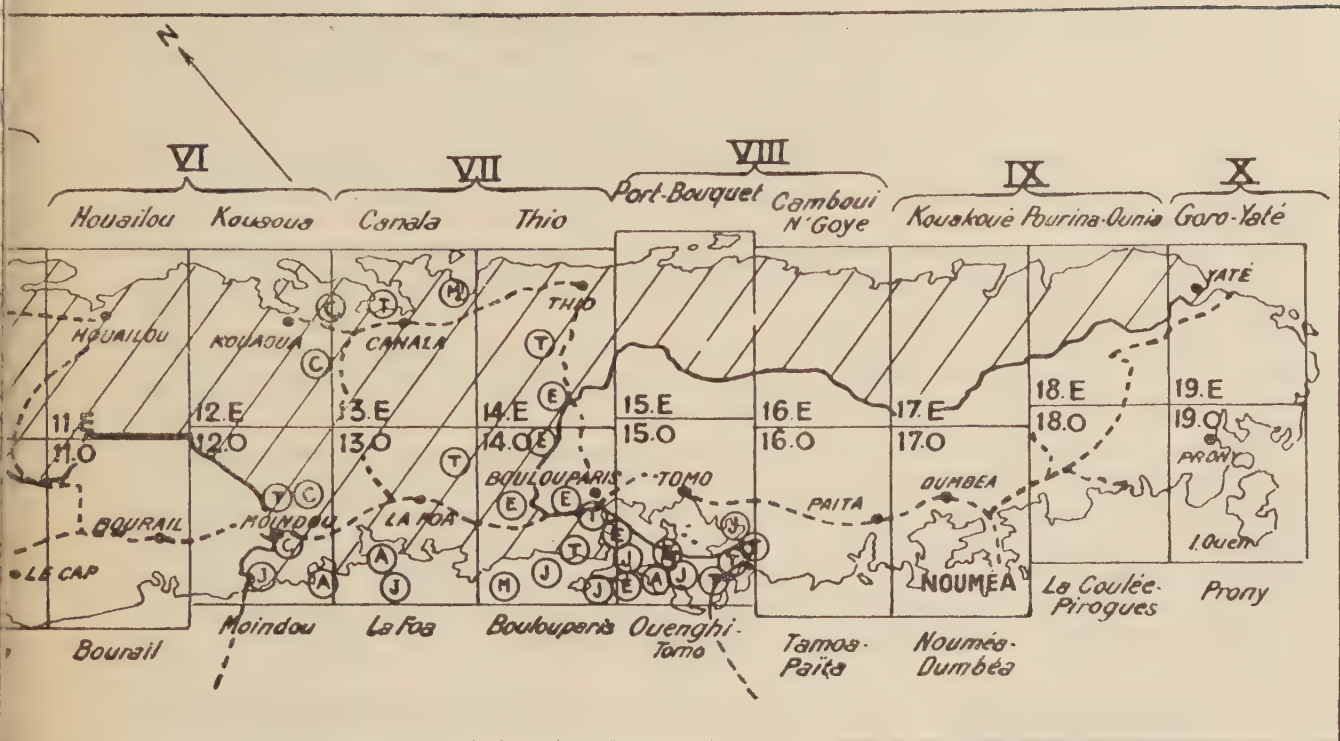
FIG. 2 (carte II). — Nouvelle Calédonie. — Carte des principales localités, voies de communication (feuilles I à X de la carte géologique en cours de publication par l'O.R.S.O.M., 20, rue Monsieur, Paris inférieur; M: Miocène et post-Miocène. — 1: secteur cartographié par l'auteur; 2: principales routes; 3: Route côtière Est); 3: limites de ce secteur.

d) Série formations postéocènes et phénomènes actuels (900 échantillons environ): E.N.S.G. Nancy.

- I Altération des roches (altérations solides).
- II Altération des roches (altérations meubles, sols et alluvions).
- III Faluns et formations coquillières tertiaires et quaternaires.
- IV Kjækkenmøddings: Débris de cuisine, etc..., canaques pré ou protohistoriques.
- V Argiles à gypse.
- VI Dépôts de précipitation chimique (grottes et sources minérales).
- VII Galets, cailloutis, sables et dépôts meubles de rivage.
- VIII Sables consolidés, « Beach Rocks » et conglomérats de plage.
- IX Conglomérats fluviatiles, croûtes et enduits (sauf sur péridotites et serpentines).
- X Carapaces, formations éluviales et alluviales consolidées ou non des massifs péridotitiques ou serpentiniteux.
- XI Nodules et pétrifications des marais côtiers.
- XII Formations récifales anciennes et actuelles.

e) Série Minerais et matériaux utiles: E.N.S.G. Nancy.

- I Nickel.
- II Cobalt.
- III Fer.
- IV Giobertite.



Découpage cartographique topographique, Côte Est, (E), Centre (C) et Côte Ouest (O). Découpage géologique principaux gisements fossilifères. A: Dévonopérmien; T et F: Trias; J: Jurassique; C: Crétacé; E: Tertiaire

- V Chrome.
- VI Manganèse.
- VII Antimoine.
- VIII Or et cuivre.
- IX Scheelite et datholite (tungstène et bore).
- X Molybdène et divers.
- XI Gypse.
- XII Pierres à chaux.
- XIII Quartz, opale et silice.
- XIV Charbons et pétrole.

f) Série Préhistoire et Anthropologie (objets lithiques, poteries, pièces osseuses, etc...)
(E.N.S.G. Nancy et Musée de l'Homme, Paris).

2°) - Autres collections consultées

Collection Piroutet. — Les nombreux matériaux recueillis par Piroutet, au cours de ses trois voyages en Nouvelle-Calédonie, et qui n'ont jamais été ni décrits, ni figurés, sont aujourd'hui dispersés ou égarés dans les différents laboratoires où a travaillé ce géologue. L'essentiel se trouve au laboratoire de Géologie de la Sorbonne et aux laboratoires de Paléontologie et de Géologie du Muséum. Certains échantillons, que M. le Professeur Glangeaud a bien voulu nous confier, se trouvaient à la Faculté des Sciences de Besançon. Enfin, une autre partie des échantillons, qui se trouvait à la Faculté des

Sciences d'Alger et au Musée de Salins (Jura) a été égarée. Dans cette dernière localité plusieurs caisses d'échantillons de Piroutet font actuellement partie intégrante d'un mur en béton! J'ai néanmoins entrepris, conjointement à l'étude de mes propres matériaux l'étude de tous ceux que j'ai pu retrouver de la collection Piroutet.

Collections diverses provenant d'expositions (1878, 1900, etc...) et de dons divers de voyageurs. — Elles se réduisent le plus souvent à quelques échantillons. Les principales se trouvent:

— au laboratoire de Paléontologie du Muséum: dons H. Filhol (1876), Sallé (1877), Morlet (1878), Marie (1883), Lenoir (1888), Montrouzier (1889), Fille (1890), M. Piroutet (1909), Choquet (1913), Pénard.

— au laboratoire de Géologie du Muséum: dons Douarre (1847), Baudoin (1855), Balansa-Pavot (1898), Lacroix (1901), Gambey, Chameau, Rey, Le Rat, L. Rollin, Aubert de la Rüe, Bernard, Bonnet, Heurteau, Garnier, Piroutet, etc...

A citer en plus des étiquettes et indications de catalogue mises en fiches relatives à ces échantillons, le catalogue explicatif sur la collection envoyée à Paris pour l'exposition de 1878, catalogue fait par Ratte (1878); les indications contenues dans le Bulletin de la Société Linéenne de Caen (T. 8, 1862-1863); celles contenues dans une plaquette « Produits minéralogiques exposés par le Musée de Nouméa » à l'Exposition Universelle de 1900 (M. Bernier, Paris 1900); enfin celles de Heurteau concernant les échantillons déposés à l'exposition permanente des Colonies.

E) — **SECTEUR ETUDIE, AXES D'ITINERAIRES ET RENSEIGNEMENTS D'ORDRE CARTOGRAPHIQUE.**

Je renvoie aux cartes du présent travail et à la carte géologique de la Nouvelle-Calédonie au 1/100.000^e en 10 feuilles, levée par notre mission (P. Routhier, A. Arnould, J. Avias) et en cours d'impression (éditeur: Office de la Recherche Scientifique Outre-Mer, 20, Rue Monsieur, Paris) pour laquelle ce mémoire et ceux qui lui succéderont joueront le rôle de notices explicatives détaillées.

F) — **TRAVAUX ANTERIEURS.**

La bibliographie géologique et minière de la Nouvelle-Calédonie comprend un nombre considérable de petites notes le plus souvent plus journalistiques que scientifiques, plus quelques travaux fondamentaux.

Une bibliographie à peu près complète, à jour jusqu'au 31 décembre 1939 a été publiée dans la Bibliographie géologique et minière de la France d'Outre-mer (L. Blondel F. 1941, pp. 947-963).

Renvoyant pour le détail à cette bibliographie, nous ne citerons que:

- 1° Les travaux non cités dans cette bibliographie.
- 2° Les travaux fondamentaux, c'est-à-dire ayant apporté un progrès réel à nos connaissances scientifiques ou ayant effectué une mise au point importante.
- 3° La bibliographie postérieure à 1939 et antérieure à 1952.

Les cinq classiques de la Nouvelle-Calédonie sont pour la Géologie Appliquée le rapport de Glasser (1904), pour la Stratigraphie la thèse de Piroutet (1917), pour la Pétrographie les deux Mémoires de Lacroix (1941 et 1942), pour la Géographie physique la thèse de A. Bernard (1895) et le travail remarquable de Davis (1926) sur les côtes et les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie.

BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIONNÉE

(Locale: L.)

(GEOLOGIE — MINES — PREHISTOIRE)

- L. 1778 COOK J. — Voyage dans l'hémisphère austral et autour du monde, fait sur les vaisseaux du roi, l'Aventure et la Résolution en 1772, 1773, 1774 et 1775. Paris, 5 vol. in-4° et atlas, t. III, 1778.
- L. 1863 DESLONGCHAMPS E., I — Documents sur la géologie de la Nouvelle-Calédonie. *Bull. Soc. Linn. Normandie*, Caen 1862-1863, t. 8, pp. 332-378, 2 pl.
- * L. 1867 GARNIER J. — Essai sur la géologie et les ressources minérales de la Nouvelle-Calédonie, Paris, Dunod édit., 6° sér., t. 12, 92 pages et 2 planches.
- L. 1869 CHAMBEYRON et BANARE. — Instructions nautiques sur la Nouvelle-Calédonie suivies d'une note sur les îles Loyalty par M. Jouan. Paris, imp. A. Loiné, in-8, 184 pages et 11 cartes.
- L. 1871 GARNIER J. — Voyage autour du monde: La Nouvelle-Calédonie (côte orientale). Les îles des Pins, Loyalty et Tahiti. Paris, 2 vol. in-12, 364 et 368 p., gravures et 2 cartes hors-texte.
- L. 1875 CHAMBEYRON L. — Note relative à la Nouvelle-Calédonie. Paris, imp. E. Martinet, in-8°, 21 pages. Extrait du *Bulletin de la Société de Géographie*, 6° sér., t. 9.
- * L. 1876 HEURTEAU Emile. — Rapport à M. le Ministre de la Marine et des Colonies sur la constitution géologique et les richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie. *Ann. des Mines*, 7° sér., t. IX, pp. 262-457.
- L. 1877 CHAMBEYRON. — Le grand récif au Nord de la Nouvelle-Calédonie. Paris, E. Martinet, in-8°, 15 pages. Extrait du *Bull. Soc. Géogr.* Paris, t. 12, 6° sér., pp. 634-644.
- L. 1882 GAUHAROU L. — Géographie de la Nouvelle-Calédonie et dépendances. Nouméa, in-8°, 146 pages.
- L. 1888 CRIE L. — Sur les affinités des flores jurassiques et triasiques de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. *C. R. Ac. Sc.*, Paris, 17 décembre, t. 107, pp. 1014-1015.
- L. 1889 DOUVILLE H. — Observation. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3° sér., t. XVII, p. 443. Imprimée à la suite de l'article de Zeiller: Note sur quelques empreintes végétales des couches de charbon de la Nouvelle-Calédonie.
- L. 1892 PELATAN L. — Les mines de la Nouvelle-Calédonie. Esquisse géologique de la Colonie. Mines de charbon. (*Le génie civil*, t. XIX, pp. 351-439 et une carte géologique).
- * L. 1895 BERNARD A. — L'archipel de la Nouvelle-Calédonie, Paris, 1895, Hachette.
- L. 1895 MOJSISOVICS E. von. I. — Ammonites triasiques de la Nouvelle-Calédonie. *C. R. Ac. Sc.*, Paris, 18 novembre, t. 121, pp. 741-742.
- L. 1896 MOJSISOVICS E. von. II. — Beiträge zur Kenntnis der obertriasischen Cephalopoden-Faunen des Himalaya. *Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, Wien, 1896, Band 63, pp. 575-701, 22 pl., 8 fig. (description du type du genre *Stenarcestes*, provenant de Nouvelle-Calédonie).
- * L. 1903 GLASSER E. — Rapport à M. le Ministre des Colonies sur les richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie, I. *Ann. des Mines*, 2° sér., t. IV, pp. 299-392, 397.
- * L. 1904 GLASSER E. — Rapport à M. le Ministre des Colonies sur les richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie. II. *Ann. Mines*, Paris, 1904, 2° sér., t. 5, pp. 503-620 et 623-693, 3 pl.
- L. 1905 DEPRAT J. — Les dépôts éocènes néo-calédoniens. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, Paris, 1905, 4° sér., t. 5, pp. 485-516, 4 pl., 7 fig.

- L. 1909 KILIAN W. — Sur des fossiles de Nouvelle-Calédonie, rec. par M. Leenhardt. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, Paris, 4^e sér., t. 9, p. 5.
- L. 1910 KILIAN W. — Sur la présence de Fagésia en Nouvelle-Calédonie. *C. R. Soc. Géol. Fr.* Paris, 7 février, fasc. 3, pp. 21-22.
- L. 1912 PIROUTET M. — Sur l'existence du Trias inférieur et du Permien en Nouvelle-Calédonie. *C. R. Soc. Géol. Fr.*, Paris, 16 décembre, fasc. 18, pp. 187-189.
- L. 1913 SARASIN F. — I. Neu-Caledonien. *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde*, Berlin, pp. 585-600.
- * L. 1917 PIROUTET M. — Etude stratigraphique sur la Nouvelle-Calédonie. in-8°, pp. 1-314, fig. 1-53, 2 pl., 7 coupes transversales au 1/250.000°, 1 carte géol. colorée au 1/1.000.000°, bibliographie, Thèse, Paris, Imp. Protat, Mâcon.
- L. 1918 PIROUTET M. — Les aspects du sol néo-calédonien. *Ann. Géogr.*, A. Colin, t. XXVII, pp. 102-114.
- L. 1922 TOBLER A. — Notizen aus der aussereuropäischen Abteilung der geologischen Sammlung. Beilage zum Bericht über das Basler Naturhist. Museum für das Jahr 1921 (Verh. Naturf. Ges. Basel. (33). Bâle.
- L. 1922 HEIM A. et JEANNET A. — Crétacique supérieur à Inocérames et Eocène de la Nouvelle-Calédonie. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, Paris, 4^e sér. t. 22, pp. 246-253, 5 fig.
- L. 1923 a - BENSON W.-N. — The Geology of New Caledonia. Proceedings II Pan Pacific Science Congress, Melbourne, vol. 1, p. 1323.
- L. 1923 b - BENSON W.-N. — The structure of New Caledonia. Proceedings II Pan Pacific Science land Institute, Wellington, vol. 55, pp. 99-137.
- * L. 1928 c - BENSON W.-N. — The state of geological mapping in New Caledonia. Proceedings II Pan Pacific Science Congress, Melbourne, vol. 1, pp. 794-795.
- L. 1923 d - BENSON W.-N. — The Carboniferous of New Caledonia. Ibid., vol. II, p. 1091.
- L. 1926-1928 - BENSON W.-N. — The mesozoic beds of New Caledonia and their relation to those of New Zealand. Proc. 3d Pan Pacific Science Congress, Tokyo, vol. II, pp. 1701-1703.
- L. 1924 PIROUTET M. — Sur l'âge des couches à Inocérames de Nouvelle-Calédonie. *C. R. Soc. Fr.*, Paris, 3 novembre, fasc. 14, p. 147.
- L. 1925 RATTE. — Fossils form the upper cretaceous of the New Caledonia. *Proc. Lin. Soc.*, New South Wales 9, pp. 681-1884.
- L. 1925 DAVIS W.-M. — Les côtes et les récifs coraliens de la Nouvelle-Calédonie. *Ann. Géog.*, Paris, t. 34, pp. 244-269, 332-359, 423-441, 521-558, 64 fig.
- L. 1928 BENSON W. — The mesozoic rocks of New Caledonia and their relations to those of New Zealand. Proceedings III Pan Pacific Science Congress, Tokyo, 1926 (publié 1928), vol. II, p. 1701-1703.
- L. 1928 HEINZ R. — Ueber die Oberkreide-Inoceramen Neu-Seelands und Neu-Kaledoniens. *Mitteilungen aus dem hamburgischen mineralogisch-geologischen Staats-Institut*, Hamburg, Heft 10, pp. 111-130.
- L. 1936 CAILLÈRE S. — Composition minéralogique des minerais silicatés de nickel (nouméite et garniérite). C. R. VII^e Congr. Inter. Mines Métall. Géol. appl. Sect. Géol. appl., Paris, 1935 (publié 1936), t. 1, pp. 197-205, 1 fig.
- L. 1936 JENSEN H. — Problems in the Geology of New Caledonia (with a note on the Petrology of a small collection of schists, by Germaine A. Joplin). *Proceed. Linnean Soc. of New South Wales*, t. LXI, pp. 262-276.
- * L. 1941 LACROIX A. — Les glaucophanites de la Nouvelle-Calédonie et les roches qui les accompagnent, leur composition et leur genèse. *Mém. Acad. Sc.*, 2^e sér., Paris, t. 65.
- * L. 1941 BLONDEL F. — Bibliographie géologique et Minière de la France d'Outremer. Publ. du Bureau d'Et. Géol. et Min. Coloniales, Paris, 13, rue de Bourgogne, VII^e, N° 11, t. I et II, pp. 947-963.
- * L. 1942 LACROIX A. — Les péridotites de la Nouvelle-Calédonie, leurs serpentines et leurs gîtes de nickel et de cobalt. Les gabbros qui les accompagnent. *Mém. Ac. Sc.*, Paris, t. 66, 143 p., 7 fig., 13 pl.
- L. 1945 BIRREL K.-S. et WRIGHT A.-C.-S. — A serpentine soil in New Caledonia New Zealand. *J. Sci. Technol.*, t. 27, Sect. A, pp. 72-73, 4 tabl.
- L. 1947 CHETELAT E. de. — La genèse et l'évolution des gisements de nickel de la Nouvelle-Calédonie. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 17, N° 13, pp. 105-160, 10 fig., 1 carte, 4 tabl., 6 pl.

- L. 1948 GUBLER Y., POMEYROL R. — Existence du Néogène marin en Nouvelle-Calédonie. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, t. 226, N° 16, pp. 1292-1293.
- L. 1948 ROUTHIER P. — A propos d'une récente note sur le Néogène marin en Nouvelle-Calédonie. *C. R. Soc. Géol. Fr.*, Paris, 20 décembre, fasc. 16, pp. 358-359.
- L. 1948 ARNOULD A., GOUPILLAUD R., ROUTHIER P. — Découverte de pegmatite à tourmaline en Nouvelle-Calédonie. *C. R. Soc. Géol. Fr.*, Paris, 20 décembre, fasc. 16, pp. 353-361.
- L. 1949 ROUTHIER P., ARNOULD A., AVIAS J., GRUNEWALD H. — Compte rendu préliminaire de Mission en Nouvelle-Calédonie (1946-1948). *Off. Recherche Sc. Colon. Courrier Cherch.*, N° 1, pp. 35-46.
- L. 1949 a - AVIAS J. — Contribution à l'Etude de l'Archéologie et de la Préhistoire Néo-Calédonienne: Poteries et Industries lithiques (Notes préliminaires). I.F.A. Séance du 16 mars 1949 (*Comptes Rendus de l'Institut Français d'Anthropologie*, fasc. 3, N° 59, pp. 17-19).
- L. 1949 b - AVIAS J. — Note préliminaire sur quelques observations et interprétations nouvelles concernant les péridotites et serpentines de Nouvelle-Calédonie (secteur central) avec application à la discussion du problème de la genèse de ces roches. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5^e sér., t. XIX, fasc. 4, 5, 6. 13 juin 1949, pp. 439-452, fig. 3.
- L. 1949 c - AVIAS J. — Note préliminaire sur quelques phénomènes actuels ou subactuels de pétrogenèse et autres dans les marais côtiers de Moindou et de Canala (Nouvelle-Calédonie). *C.R.S. Soc. Géol. Fr.*, 25 avril, N° 13, pp. 277-279, fig. 1.
- L. 1949 d - AVIAS J. — Hydrogéologie des Sources thermales de la Négropo. La Crouen Station thermale. Numéro spécial du *Bull. de l'Assoc. médicale de la Nouvelle-Calédonie*. Nouméa, mai, pp. 43-59, fig. 1 à 6.
- L. 1949 e - AVIAS J. — Contribution à la Préhistoire de l'Océanie: les *tumuli* des Plateaux de Fer en Nouvelle-Calédonie. (*Journal de la Société des Océanistes*, T. V., N° 5, pp. 15-50, illustrations, cartes, 3 planches hors texte, tableaux et bibliographie, décembre 1949, Paris).
- L. 1949 MAXWELL J.-C. — Some occurrences of chromite in New Caledonia. *Economic Geology*, vol. 44, sept.-oct., p. 525.
- L. 1950 LANTEAUME M. — Dadoxylon (*Araucarioxylon*) Boureaui n. sp. Bois silicifié mésozoïque de Nouvelle-Calédonie. *Bull. Sté Géol. Fr.*, 5^e sér., t. XX, pp. 33-38.
- L. 1950 a - AVIAS J. — Note préliminaire sur la découverte de formations marines postérieures au Bajocien et antérieures au Kimméridgien en Nouvelle-Calédonie. *C.R.S. Soc. Géol. Fr.* N° 11, 5 juin, pp. 195-196.
- L. 1950 b - AVIAS J. — Poteries canaques et poteries préhistoriques en Nouvelle-Calédonie. (*Journal de la Soc. des Océanistes*, T. VI, N° 6, pp. 111-139, 10 fig., 3 pl. Bibliographie, Paris, décembre 1950).
- L. 1950 c - AVIAS J. — Données récentes concernant l'Anthropologie et la Préhistoire en rapport avec le problème de l'origine des indigènes néo-calédoniens. Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques. *Actes de la III^e session*, Zurich. pp. 63-68.
- L. 1950 ROUTHIER P. — Sur les conditions de formation de la glaucophane. *Cahiers géologiques de Thoiry* N° 1, pp. 3-5.
- L. 1950 a - ROUTHIER P. — Où en sont les recherches de pétrole en Nouvelle-Calédonie. *Tech. appl. Pétrole*. t. 5, N° 56-57, pp. 1299-1300.
- L. 1950 b - ROUTHIER P. — Sur la présence de formations liasiques en Nouvelle-Calédonie. *Cahiers géol. de Thoiry*, N° 7, octobre, p. 30.
- L. 1951 AVIAS J. — Note préliminaire sur la présence du Lias inférieur (Hettangien et Sinémurien) et moyen en Nouvelle-Calédonie. Paris, *C. R. Ac. Sc.* Séance du 3 janvier, t. 232, pp. 172-174.
- L. 1951 POMEYROL R. — Rapport sur les possibilités d'existence de gisements de pétrole en Nouvelle-Calédonie. *Rev. de l'Inst. Fr. du Pétrole*. Paris, Vol. VI, N° 8, pp. 271-282.
- L. 1951 GREKOFF N. et M^{me} GUBLER Y. — Données complémentaires sur les terrains tertiaires de la Nouvelle-Calédonie. *Revue de l'Inst. Fr. du Pétrole*. Paris 1951, Vol. VI, N° 8, pp. 283-293.

- L. 1951 AVIAS J. — Alfred Lacroix et la Pétrologie océanienne. *Journal de la Soc. des Océanistes*. t. VI, N° 6, décembre, pp. 219-229, carte 1.
- L. 1951 ROUTHIER P. — Sur les péridotites de la Nouvelle-Calédonie. *C. R. des Séances de l'Ac. des Sciences*, Paris, pp. 1.204-1.207.
- L. 1952 BOUREAU E. — (Homoxylées néo-calédoniennes) in Colloque international sur l'« Evolution et la Phylogénie chez les Végétaux ». *Année Biologique* 1952, p. 143.
- L. 1952 a - AVIAS J. et DROT J. — Sur la présence du Rhétien en Nouvelle-Calédonie. *C. R. Soc. Géol. de France*, pp. 247-248, 23 juin.
- L. 1952 b - AVIAS J. — Sur la formation actuelle de gypse dans certains marais côtiers de la Nouvelle-Calédonie. XIX^e Congrès géol. International. Alger 1952. Communication à paraître; résumé paru in *Résumé des Communications*, p. 24, Alger.
- L. 1952 c - AVIAS J. — Note sur la genèse des gîtes nickélifères en Nouvelle-Calédonie (Secteur central. Ibid. p. 80.
- L. 1952 d - AVIAS J. — Note sur le Lias néo-calédonien et la paléogéographie du Lias dans la région indopacifique. Ibid. p. 96.
- L. 1952 e - AVIAS J. — Observations au colloque sur le continent de Gondwana (Dévono-Permien et flore angiospermique néo-calédonienne de la fin du Trias et du début du Lias). XIX^e Congrès Géol. Int. Alger. Non encore publié.
- L. 1952 ARNOULD A., AVIAS J. et ROUTHIER P. — Nouvelles connaissances sur la Géologie de la Nouvelle-Calédonie, à propos d'une carte géologique en cours de publication, ibid. p. 95.
- L. 1952 a - ROUTHIER P. — Etude géologique du versant occidental de la Nouvelle-Calédonie entre le Col de Boghen et la pointe d'Arama. ((à paraître dans les *Mémoires de la Société Géologique de France*, Tome XXXII) ⁽¹⁾).
- L. 1952 b - ROUTHIER P. — Réflexions à propos de la genèse des Filons de serpentine. XIX^e Congrès Géol. Int., Alger, in *Résumé des Communications*, p. 36.
- L. 1952 c - ROUTHIER P. — Observations et idées nouvelles sur les ressources de la Nouvelle-Calédonie. XIX^e Congrès Géol. Int., Alger. Communication à paraître; résumé paru in *Résumé des Communications*, p. 92.
- L. 1952 d - ROUTHIER P. — Volcanicité et embryotectonique paléogènes en Nouvelle-Calédonie (avec observations de AVIAS J.). Ibid. p. 141.

(1) Manuscrit cité pour mémoire, déposé postérieurement au présent travail.

CHAPITRE PREMIER

MISE EN PLACE GÉOGRAPHIQUE ET ESQUISSE GÉOLOGIQUE GÉNÉRALE

L'archipel Néo-Calédonien (19.833 km²) occupe dans le Pacifique Austral entre 17° et 23° de latitude Sud et entre 163° et 167° de longitude Est de Greenwich, une position intermédiaire entre la Nouvelle-Guinée (à 1.755 km.) et la Nouvelle-Zélande (à 1.555 km.) sur le « faisceau » de plis mélanésiens d'âge crétacéotertiaire (arc alpin) qui ceinture au Nord et à l'Est le continent australien (cartes I et II). Archipel le plus austral de la Mélanésie, situé en pleine zone tropicale et baigné par la Mer du Corail, dont il jalonne la limite vers le Sud, il comprend essentiellement (carte I) : — La Grande Terre (17.712 km² environ) ou Nouvelle-Calédonie proprement dite, longue de plus de 400 km. et qui se prolonge par des hauts fonds (profondeur inférieure à 200 m.) parsemés de récifs coraliens et d'îles (Iles Belep et Huon au Nord, îles des Pins ou Kounié (160 km²) au Sud). sur près de 1.000 km. — les îles Loyauté (1.743 km² au total) qui forment 100 km. plus à l'Est un alignement parallèle au précédent (Uvée, Lifou, Maré) dont il est séparé par une fosse atteignant par endroits plus de 3.000 m — les îles Chesterfield situées à l'Ouest à 400 km. qui lui sont rattachées administrativement et forment un alignement grossièrement parallèle au précédent et dans une position intermédiaire par rapport à l'Australie (fig. 4, carte IV). Tout ce groupe d'îles est situé à peu près à mi-distance entre l'Australie et la célèbre ligne « andésitique » qui sépare le domaine « continental » du domaine « océanique » pacifique. Glaessner (1950, p. 872), l'inclut dans sa « zone mélanésienne interne » avec la Nouvelle-Zélande et les rides ou fosses sous-marines adjacentes. La zone « mélanésienne externe » de cet auteur correspondant aux îles Salomon, aux Nouvelles-Hébrides et aux îles Fidji. Ces deux zones se rejoignent en Nouvelle-Guinée en une seule et même terre émergée, et sont séparées du continent australien par la « Coral sea zone » (*ibid.*, p. 875) correspondant à une masse continentale hypothétique actuellement submergée, qui aurait séparé l'Australie proprement dite et le géosynclinal tasmanien du géosynclinal mélanésien interne.

La zone mélanésienne dans son ensemble (cartes III et IV) diffère des zones indonésiennes et Est insulaire asiatiques par l'aspect serpentiforme de ses arcs, semblant se mouler entre ou autour de masses relativement rigides marquées par des dépressions du fond océanique [Bassins des Fidji (F), Bassin de la Mer du Corail (C)] ou correspondant à des fragments continentaux hypothétiques de bordure (B).

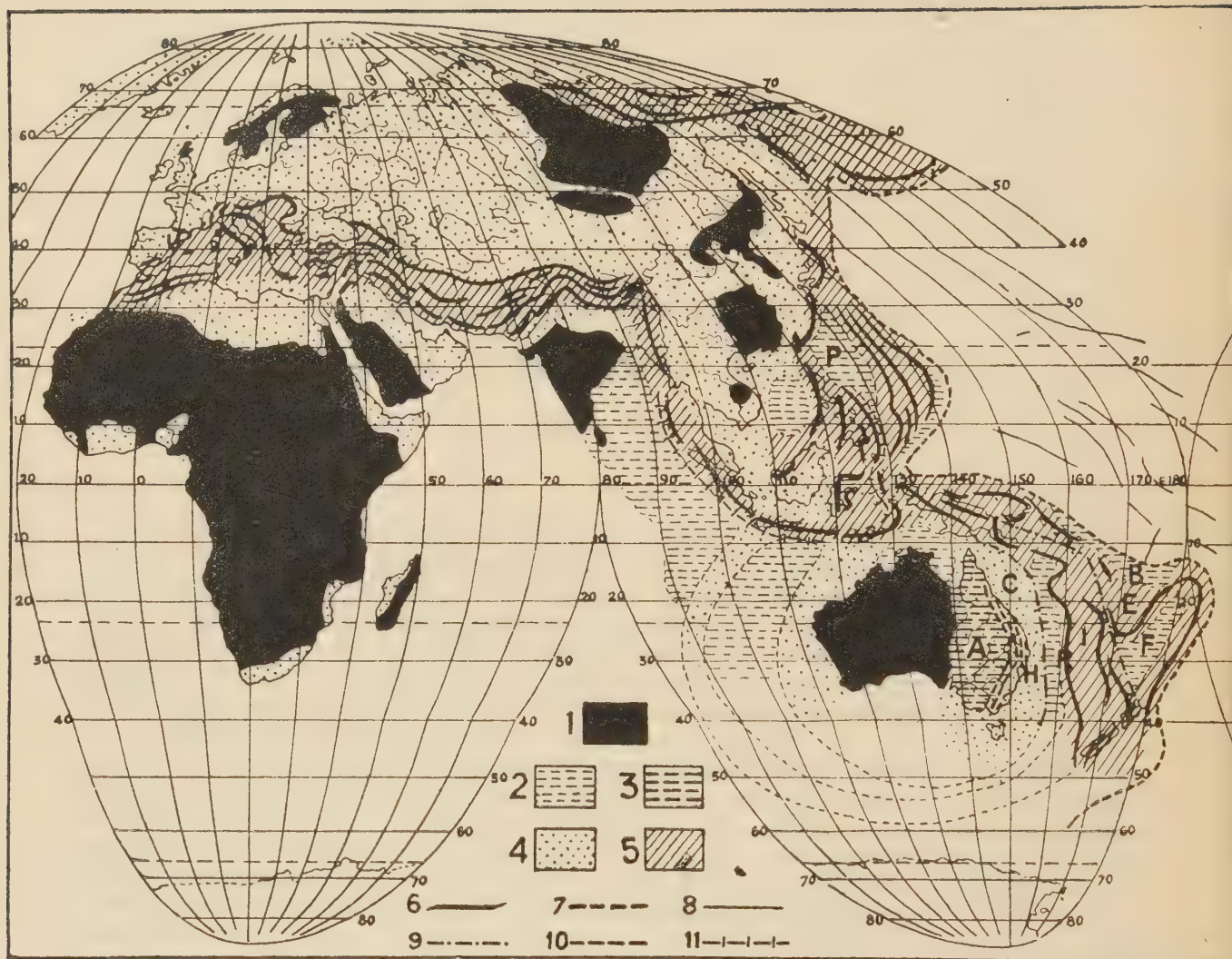
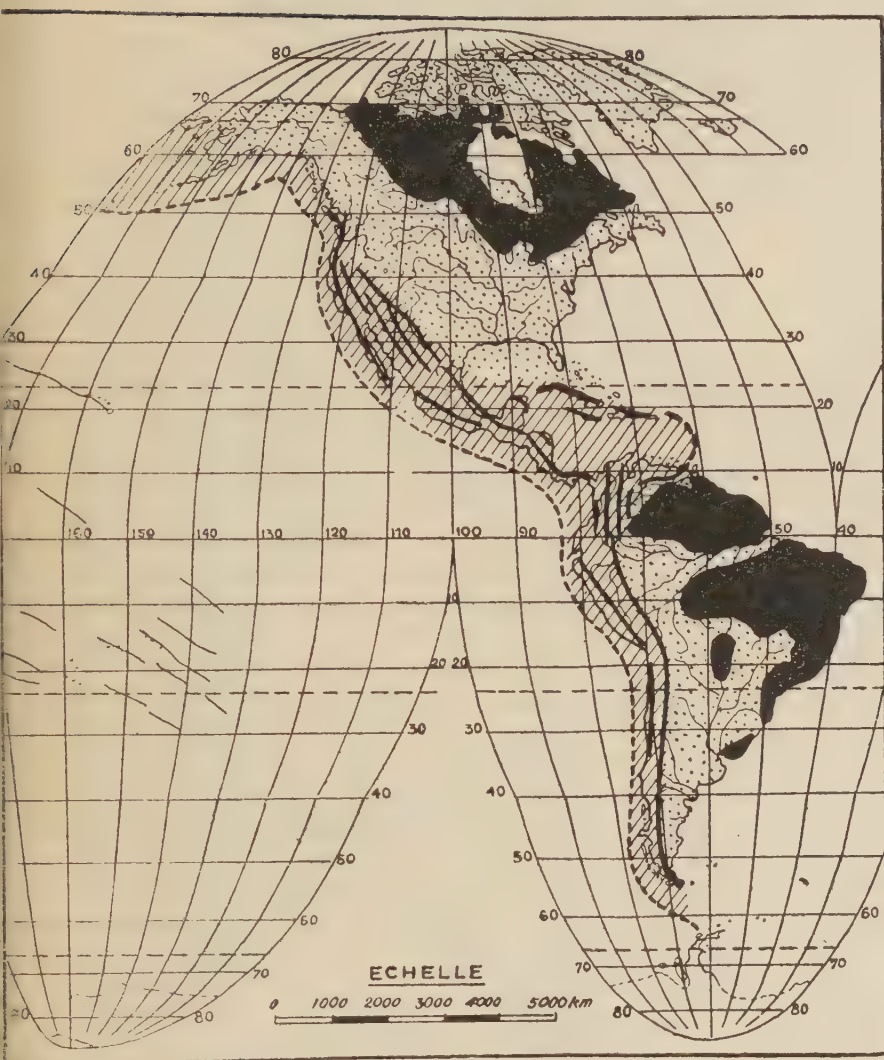


FIG. 3 (carte III). — Mise en place géographique et structurale de la Nouvelle Calédonie dans l'ensemble mondial: la Nouvelle Calédonie se trouve sur la courbure convexe vers l'Est de l'arc structural le plus à l'ouest compris entre les lettres E et I. — Erratum: la lettre C au Nord-Est de l'Australie doit être placée plus à l'Est dans la concavité Nord-Ouest de l'arc R.

Cette disposition serpentiforme s'oppose en effet à la disposition en guirlandes d'arcs à concavité toutes de même sens (vers le continent) des faisceaux indonésiens et Est asiatique (carte IV). Quoi qu'il en soit, toutes ces îles ou chapelets d'îles peuvent mériter (les îlots coraliens mis à part) le nom de *Structurales*, les axes d'émergence correspondant aux directions des plissements de l'écorce dans cette partie du Pacifique.

Il sera question ici seulement (carte I) de la Nouvelle-Calédonie proprement dite, des îlots immédiatement adjacents et de l'île des Pins, les îles Loyauté, îles de corail soulevé avec ou non cœur volcanique n'ayant pas fait partie du programme d'étude de notre mission et n'ayant d'ailleurs, du fait de leur constitution (étant mis à part le problème des terrasses coralliennes) aucun intérêt géologique et surtout économique spécial.



LEGENDE

- 1: Boucliers précambriens.
 - 2: Fragments de boucliers ou de socles connus ou hypothétiques semblant avoir joué un rôle de noyau rigide.
 - 3: Portion du bouclier australien recouvert par des sédiments plus récents non plissés.
 - 4: Domaine consolidé (ou plissé) avant le Crétacé.
 - 5: Zone des plissements crétacés et tertiaires (système alpin).
 - 6: Directions structurales crétacéotertiaires (étant mis à part les plissements plus anciens de la phase névadienne en Amérique du Nord).
 - 7: Directions des plissements hercyniens de l'Est de l'Australie.
 - 8: Directions structurales du Pacifique (alignement d'îles, fractures?).
 - 9: Limites entre la zone mélanésienne externe (E), la zone mélanésienne interne (I), la zone tasmantienne (G) (Coral Sea Area de Glaessner) et la zone des plis hercyniens submergés (H).
 - 10: Ligne andésitique = ligne de Marshall (Bryan) = ligne sialique (Stearn) = marge externe orthosynclinale (Stille) = bordure pacifique (Glaessner) = frontière du continent mélanésien (Ladd).
 - 11: Ligne d'anomalie gravimétrique de Vening-Meinesz.
- A: Australie — F: Fidjia — P: Philippinia — B: Terre bordière hypothétique (Border Land de Glaessner) — R: Ride néo-zélandaise (New Zealand Ridge de Glaessner).
- Synthétisé d'après: Argand (1922) — Blondel (1936) — Smitt-Sibinga (1943) — W. H. Hobbs (1943) — Mac Pherson (1946) — Van Bemmelen (1949) — F. C. R. Reed (1950) — Glaessner (1950).

Ile montagneuse (altitude moyenne 600 à 1.000 m.) étroite et allongée, la Nouvelle-Calédonie est souvent réduite à deux versants Est et Ouest, séparés par une zone parfois plus ou moins tabulaire, mais le plus fréquemment réduite à une crête irrégulière plus ou moins aiguë. Les versants Est et Ouest de l'île ne sont pas symétriques, la côte Ouest seule présente de véritables plaines plus ou moins ondulées entre des chaînons montagneux bas; la côte Est ne présente guère que des côtes montagneuses et abruptes, à peine échancrées par les plaines alluviales de quelques grosses rivières (Thio, Négropo, Kouaoua, Houailou). Relique de submersion, la Nouvelle-Calédonie est entourée d'une marge continentale ceinturée par l'un des plus beaux récifs barrière du monde délimitant à son intérieur un lagon dont la largeur peut varier de 0 à plus de 15 km.

Du point de vue géographique, le secteur dont l'étude sera abordée (secteur central) comprend (cartes I, II et V):

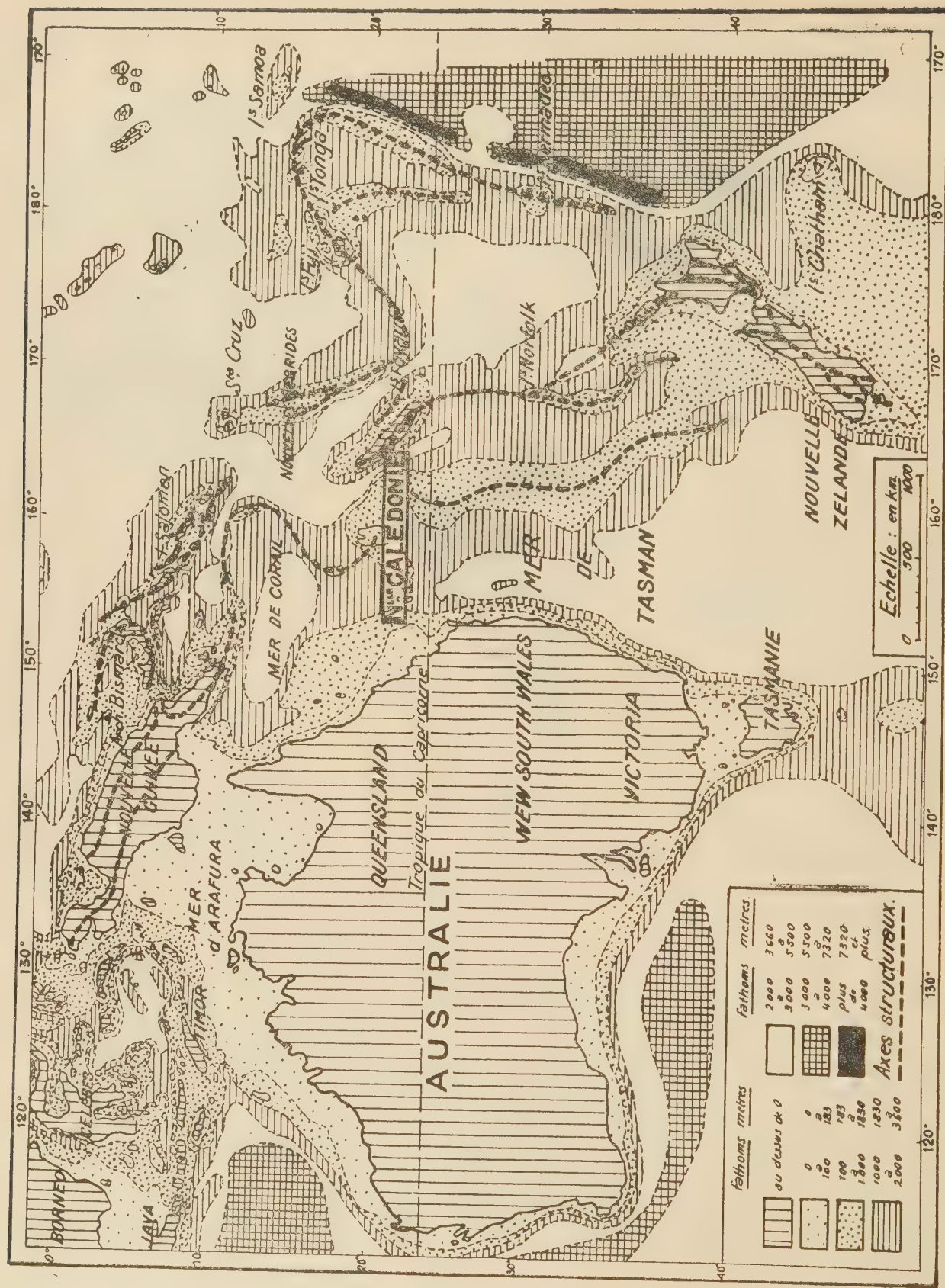


FIG. 4. (carte IV) — Mise en place structurale de la Nouvelle-Calédonie dans l'ensemble australasien (d'après Glaessner [1950], F.C.R. Reed et Browne [1950], légèrement modifié).

- a) *le versant Est* de l'estuaire de la Yaté au Sud jusqu'à celui de la Hienghène au Nord.
- b) *le versant Ouest* de l'embouchure de la Ouaménie (près Bouloupari) jusqu'à l'embouchure du « creek » (1) Poindjavano (= Aymes) et jusqu'au col de Boghen.
- c) les îles de la Baie de Saint-Vincent et les îlots de la côte Ouest, entre l'île Hugon et l'embouchure du « creek » Poindjavano.

d) en collaboration avec A. Arnould, l'île des Pins
c'est-à-dire un secteur comprenant totalité ou partie de la cartographie de 23 feuilles au 1/40.000^e du découpage géographique (carte II) établi après notre départ par le service topographique local et l'Institut Géographique National (feuilles 6 E à 19 E, 10 O à 15 O, 7 C à 9 C). Soit encore totalité ou partie des feuilles n° 3 à 10 de la carte géologique au 1/100.000^e établie par notre mission. Le tout représente environ 6.000 des 18.000 km² que compte l'île. Au point de vue des formations, ce secteur comprend 50 % environ des formations sédimentaires de l'île (dont la presque totalité des formations anté-crétacées); 40 % environ des péridotites et serpentines (versant Est du grand massif minier du Sud, massifs isolés du centre et de la côte Est).

D'une manière schématique on peut considérer le secteur ainsi délimité comme un tronçon de chaîne plissée et écaillée, d'axe en gros parallèle à la plus grande longueur de l'île, avec une tendance au festonnement à concavité Est et au déversement des plis vers les deux côtes, mais surtout vers la côte Ouest, l'angle de déversement étant presque toujours supérieur à 45 degrés (voir fig. 6 à 13).

Ce tronçon de chaîne comprend en gros et de l'Ouest à l'Est (carte n° V et pl. II, I, III):

- 1° une bande liasique et jurassique insulocôtière (grauwackes et calcaires).
- 2° une bande anthracolithique formant l'essentiel de presque toutes les presqu'îles (dacites, tufs et grauwackes associés).
- 3° une bande permotriasique formant l'essentiel des plaines côtières entre Bourail et Bouloupari (grauwackes fines et grossières).
- 4° un synclinal pincé de formations créacéoocènes (grès, schistes, laves et tufs basiques, radiolarites, lentilles de calcaires à foraminifères), synclinal qui s'épanouit au Sud-Est pour donner la grande bande créacéoocène qui à partir de Bouloupari forme jusqu'au Mont Dore, à elle seule la côte. Au Nord-Ouest on a un élargissement symétrique et de Bourail jusqu'à la Baie de Néhoué les formations sédimentaires sont de même presque exclusivement créacéo-tertiaires.
- 5° une alternance de plis ou d'écailles surtout permo jurassiques (grauwackes surtout fines et schistes souvent grauwakeux) avec quelques lambeaux pincés de créacé ou d'éocène (grès, grès grauwakeux, schistes, grès jaspoides, etc...) les plis étant d'une manière générale moins déversés que ceux de la côte Ouest.
- 6° une bande côtière Est créacéoocène.

Dans les bandes créacéoocènes presque exclusivement on a des massifs serpenti-

(1) Mot employé pour désigner les torrents et petites rivières en Nouvelle-Calédonie.

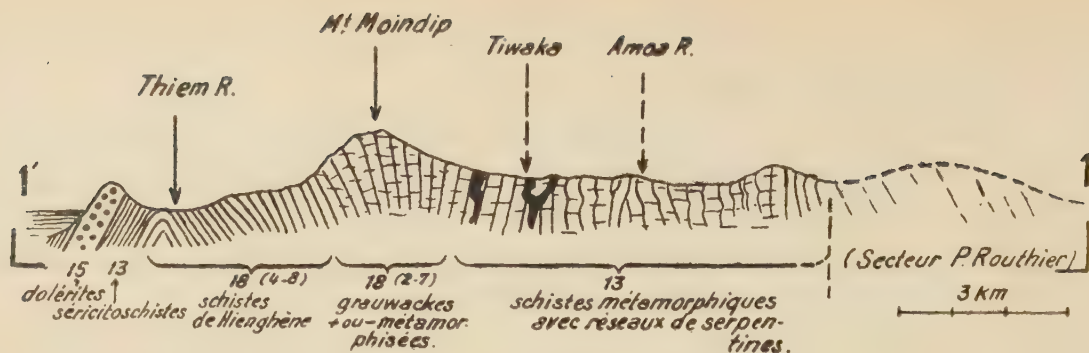


Fig. 6.

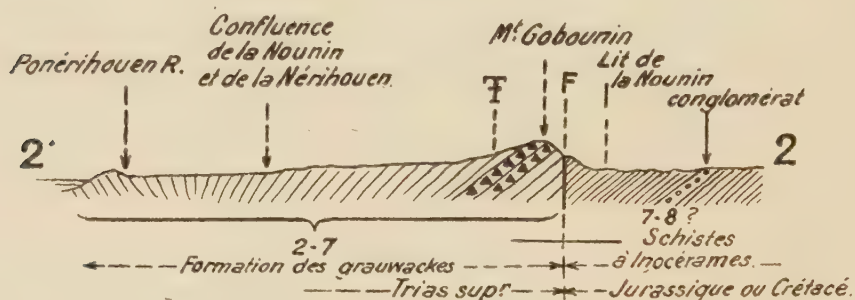


Fig. 7

FIG. 5 (carte V). — Carte géologique schématique de la Nouvelle-Calédonie centrale (versant Est de Yaté à Yenghène; versant Ouest de la Baie de Saint-Vincent [B.S.V.] au Col de Boghen [C.B.] et au creek Poindjavano [C.P.]. — Secteur levé par l'auteur. — Echelle approximative 1/400.000).

1. — Formations des tufs polychromes (Dévono-Permien) avec dacites, tufs, grauwackes vertes et calcaires à *Maitaia trechmanni*.
2. — Formation des grauwackes s.l. (grauwackes avec intercalations de schistes et de dolérites (Permo-Jurassique indifférencié).
3. — Grauwackes grossières plus ou moins tendres avec zones à *Halobia zitteli*, *Athyris kaikukuana* et *Mytilus*, cf. *problematicus* (Trias: Ladin-Carnien).
4. — Grauwackes dures, fines et lumachelles avec zone à *Monotis richmondiana* (Trias: Norien).
5. — Grauwackes très feldspathiques et calcaires à *Clavigera bisulcata* (Rhétien).
6. — Grauwackes feldspathiques et calcaréogréseuses avec zones à Ammonites d'âge jurassique (Lias: Het-tangien à *Psiloceratidæ* et *Schlotheimiidæ*; Sinémurien à *Arietitidæ*).
7. — Grauwackes gréseuses vertes à *Belemnopsis* (Jurassique supérieur) Ex: Ile Puen (P) ou schistes à Inocérames (?) (chaîne centrale).
8. — Formation à charbon (principalement Portlandien (?) et Crétacé; grès et schistes à amas charbonneux avec *Kosmaticeratidæ*, *Trigoniidæ*, etc...).
9. — Tertiaire (principalement Eocène, plus un peu de Miocène dans la Baie de Saint-Vincent; schistes et tufs volcaniques avec lentilles calcaires).
10. — Formations éluviales et latérites ferrugineuses (sur péridotites plus ou moins serpentineuses).
- 11-a. — Coraux soulevés constamment émergés.
- 11-b. — Coraux soulevés à émergence temporaire.
12. — Alluvions modernes (formation de plage, marais secs, mangroves et alluvions fluviales).
13. — Grauwackes métamorphiques, séricitoschistes, quartzites et épidotischistes avec localement amphibolites (d'âge très probablement anté-Eocène).
14. — A. Gabbros et Diorites. — B. Coulées de basalte éocène, tufs associés et dolérites.
15. — Formations métamorphiques (chloritoschistes, quartzites, etc...) avec dolérites et radiolarites d'âge très probablement Eocène.
16. — Granites.
17. — Péridotites et serpentes.
18. — Figuré surimposé indiquant qu'un métamorphisme léger atteint certaines formations sans effacer leurs caractères originels. (Ce figuré sur fond blanc représente des « schistes azoïques » d'âge probablement jurassique ou crétacé, au moins pro-parte).
19. — Récifs coralliens (frangeants ou barrières).
20. — Limite du secteur cartographié par l'auteur (dans la chaîne centrale, correspond à la ligne de partage des eaux).

1-1', 2-2', 3-3', 4-4', 5-5', 6-6', 7-7', 8-8'. : Emplacement des Coupes (Fig. 6 à 13).

A noter que la largeur réelle des bandes étroites, très allongées et souvent très longues de serpentine a dû être assez fortement exagérée pour permettre de les cartographier; certaines n'ont en effet, à l'affleurement, qu'une largeur de quelques dizaines de mètres.



FIG. 5, carte V. — N.B.: Pour le détail de la côte Ouest et des îles de la baie de Saint-Vincent, voir cartes VII et XII.

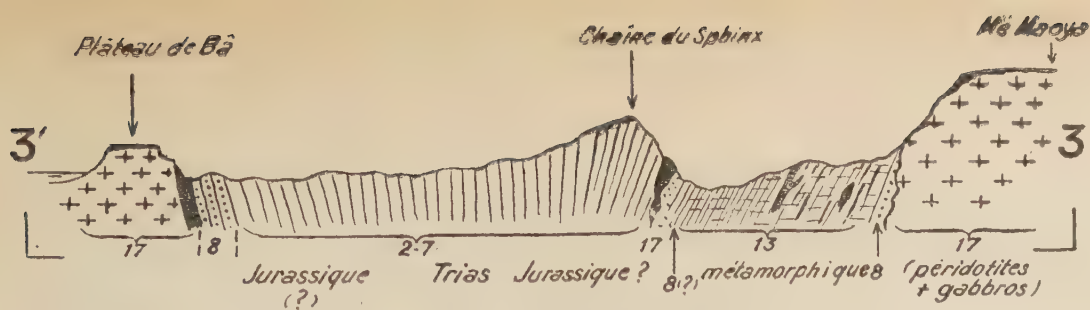


Fig. 8.

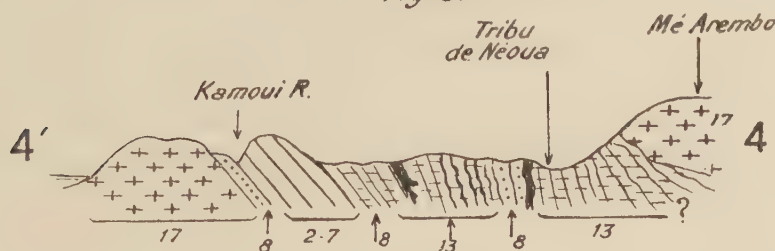


Fig. 9.

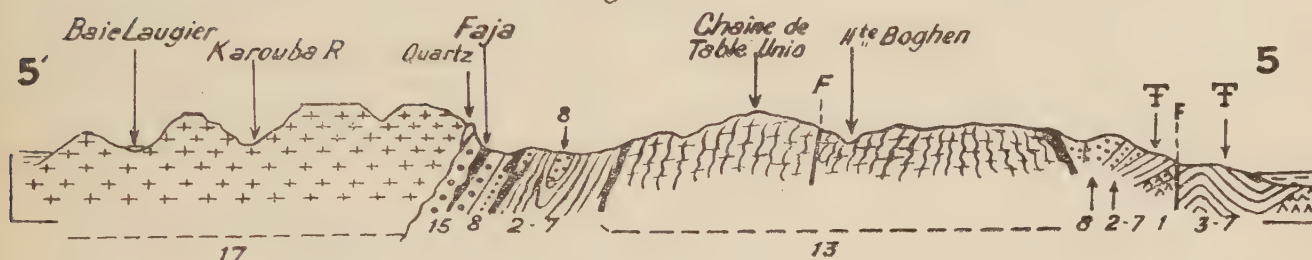


Fig. 10.

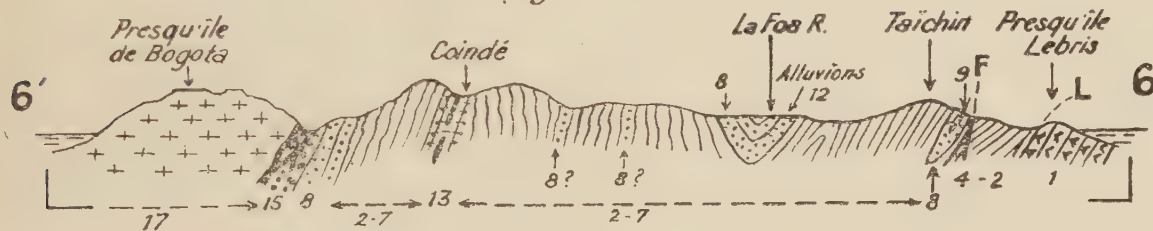


Fig. 11.

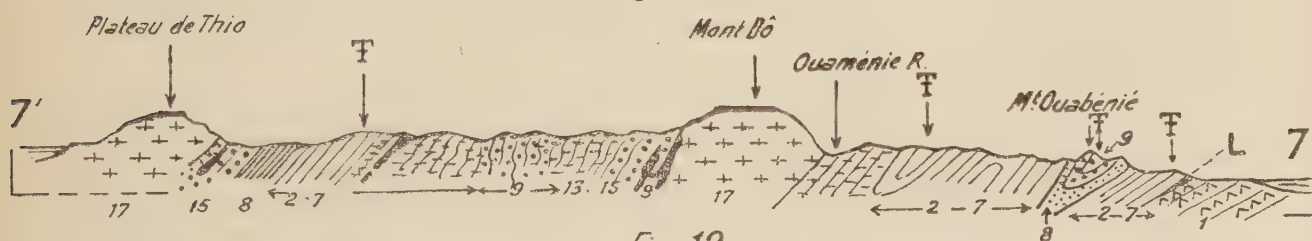
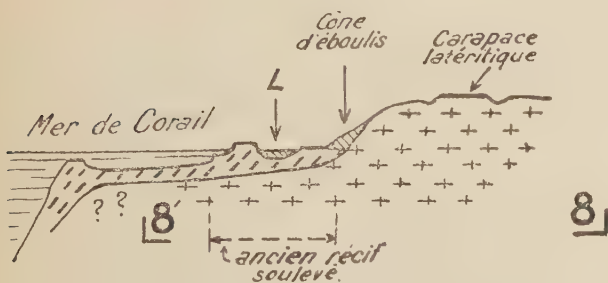


Fig. 12.



L : ancien lagon transformé en marais.

Fig. 13.

T : Gisement fossilifère.

⚡ : Serpentine.

⚡ : Grauwackes bréchiques.

0 1 2 3 km

FIG. 6 à 13. — Coupes géologiques transversales de la Nouvelle-Calédonie (coupes de la carte V). On remarquera l'isoclinalisme et la disposition fréquente en éventail déversé vers les côtes Ouest et Est, témoignant de l'intensité du plissement. N. B.: Pour la signification des numéros affectés aux couches, voir fig. 6 à 8 et légende de la carte V.

neux plus ou moins étendus ou réduits à des bandes souvent très minces, le plus souvent de direction grossièrement harmoniques avec les directions structurales maîtresses de l'île.

En ce qui concerne le métamorphisme, qui atteint à des degrés divers certaines régions, on trouve :

- a) des roches vertes (chloritoschistes, dolérites, etc...) semblant souvent étroitement associées aux serpentines.
- b) des séricitoschistes, des schistes noduleux, des chloritoschistes, etc... semblant relever d'un métamorphisme général, atteignant certaines bandes de la chaîne et de la côte Est et de gradient général Sud-Ouest - Nord-Est.

Ce métamorphisme devient la règle peu après Poindimié et devient plus intense (roches vertes, quartzites, talcschistes, gabbros, épidotischistes, etc...) dans la région d'axe : embouchure de la Tiwaka — plateau de Tango (carte V) — région de fracture d'un festonnement convexe vers l'Est de la direction générale des plis.

Plus loin, à partir de Touho, on a des facies à nouveau moins métamorphiques (schistes phylladiens de Hienghène et séricitoschistes) puis peu après l'embouchure de la Tanghène commencent les premiers micaschistes annonçant le gros massif cristallo-phyllien du Nord (2).

De Thio jusqu'à l'extrémité Sud-Est de l'île tout le versant Est est formé exclusivement de péridotites et de roches de leur cortège (versant Est du « grand massif minier du Sud »). Cet énorme affleurement de roches ultrabasiques se poursuit d'ailleurs vers le Nord en formant une bande côtière plus ou moins étroite jusqu'à Monéo.

Nous n'étudierons pas dans ce travail le problème du métamorphisme, des serpentines et des péridotites, renvoyant le lecteur à un mémoire spécial sur ce sujet et, en ce qui concerne le mode d'affleurement, aux cartes géologiques ou coupes ci-jointes (carte n° V et fig. 6 à 13). Il en sera de même pour l'étude des formations postcrétacées. Pour la répartition générale de ces formations et leur mode de gisement, nous renverrons ici aux cartes ainsi qu'aux légendes et aux coupes qui les accompagnent, ajoutant seulement que le crétacé comprend essentiellement des grès, schistes gréseux ou schistes parfois pyriteux à lentilles de charbon et que l'éocène débute généralement par des poudingues ou des lentilles calcaires transgressifs (fig. 44), sa grande masse étant formée de tufs volcaniques andésitiques ou basaltiques avec intercalations de radiolarites (voir aussi Annexe Stratigraphique générale en fin de chapitre).

La phase majeure de plissement eut lieu à l'Oligocène. Quant au Miocène, au Pliocène et au Quaternaire, ils ont laissé des dépôts de dunes, des dépôts coralliens ou côtiers d'argiles à gypse, etc... A signaler enfin les phénomènes que l'on peut observer dans certains marais côtiers actuels (J. Avias, L. 1949 et 1952) et en particulier les pétrifications de carapaces de crabes en aragonite opaloïde translucide (3) et la silicification de blocs de corail envasés pouvant aller jusqu'au quartz pyramidé.

En ce qui concerne la géomorphologie, renvoyant pour le détail à un prochain mémoire, nous signalerons seulement que les caractères de la morphologie néocalédonienne dépendent essentiellement :

(2) Etudié par A. Arnould (versant Est) et P. Routhier. (versant Ouest).

(3) Et non en véritable opale, comme l'aspect extérieur semblait permettre de le penser (J. Avias, L. 1949 p. 278). Le manque de temps m'a obligé à reporter la publication de l'étude détaillée de ces matériaux.

1° De la façon dont les différentes roches résistent aux agents atmosphériques et en particulier aux pluies et au ruissellement. Ces précipitations sont beaucoup plus violentes et soudaines que dans nos régions. Alors qu'en Europe occidentale la variabilité pluviométrique (quotient de la différence des hauteurs extrêmes par la moyenne correspondante) ne dépasse pas (mensuellement) 0,50, en Nouvelle-Calédonie, elle dépasse presque toujours 1 et atteint ordinairement 2,25 avec un maximum pouvant aller à 8 (4). Les journées de pluies diluviennes, c'est-à-dire celles où la quantité d'eau tombée en 24 heures dépasse 100 millimètres ne sont pas rares (5) à tous les mois de l'année (sauf octobre). L'importance morphogénétique de ces pluies est considérable, en particulier de celles qui suivent les cyclones qui produisent souvent des crues dévastatrices, à la suite desquelles nombre de rivières déplacent une partie plus ou moins importante de leur lit, surtout dans le cours inférieur, et à la suite desquelles nombre d'éboulements et de glissements de ter-

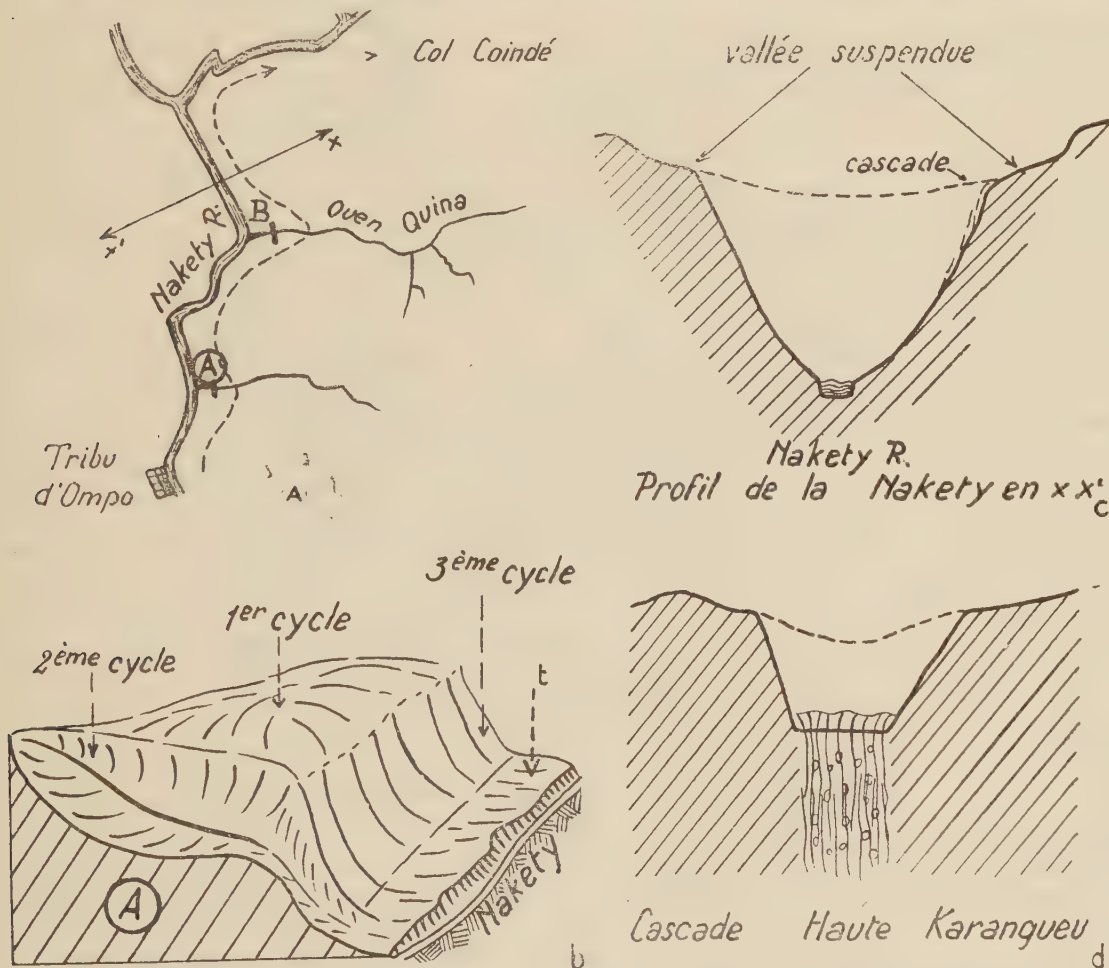


Fig. 14 a à d: Cycles d'érosion fluviale emboîtés dans la Haute Nakéty et la Haute Karangueu. N.-B. — Dans la figure b, on remarquera la terrasse t entamée par le cycle actuel.

(4) Annuaire de la Nouvelle-Calédonie. Année 1946, p. 50. Nouméa 1948.

(5) A Ponérihouen, le 12 Février 1949, on a enregistré 330 mm. d'eau. A Yaté (rapides) il est tombé, le 29 Novembre 1937, 646 mm. d'eau dans les 24 heures.

rains se produisent dans le cours supérieur. Et l'on peut remarquer ce fait important, souvent méconnu dans nos régions, mais particulièrement manifeste en Nouvelle-Calédonie : l'évolution de la morphologie terrestre se fait par des phases alternantes : les unes longues pendant lesquelles ne s'opèrent guère que des décompositions très lentes (latéritisation, etc... affectant surtout les roches) ou des modifications lentes du lit des cours d'eau, les autres caractérisées par des actions érosives très brèves mais très importantes et déterminantes, consécutives aux grandes pluies et inondations.

2° Des conséquences des variations relatives du niveau de base qui ont eu lieu depuis le Miocène, époque (6) à laquelle la terre émergée dont faisait partie la Nouvelle-Calédo-

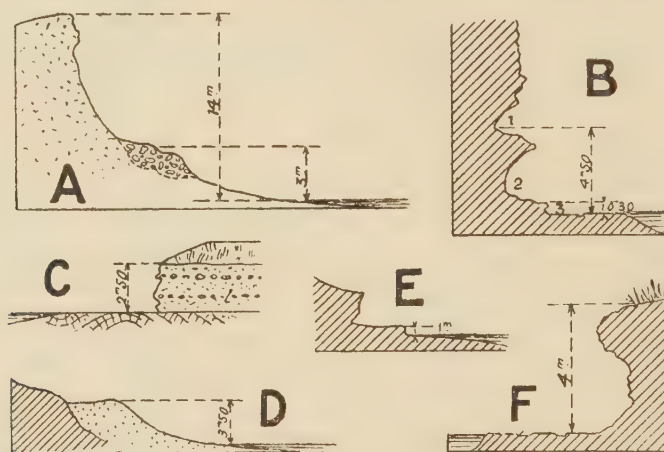


FIG. 15: Quelques exemples de corniches ou terrasses d'érosion marine (résultant des mouvements eustatiques, épirogéniques, etc...). On notera que pour certains cas (A, C, E), l'altitude observée est un minimum de résidu d'érosion.

A: Emboîtement de deux terrasses, l'une tertiaire (grès sableux à « bulimes » et chromite (14 m.) - Miocène ou post-Miocène), l'autre quaternaire (brèche calcaire consolidée) (3 m.), sur la côte Ouest de l'île Hugon (point b de la carte XII).

B: Corniches des falaises calcaires près de Hienghène (un peu au Nord de la plage de Tiedéralik) (cf. Planche VI, fig. 2).

C: Terrasse de sable à lits de coquilles de 2 m. 50 d'épaisseur (minimum) reposant sur des récifs coralliens morts (côte Ouest de l'île Ducos (point a de la carte XII).

D: Reste de terrasse sablonneuse de la côte Ouest de l'île Ducos (point c de la carte XII).

E: Terrasse de sable consolidé, vers l'extrémité Est de l'île Isle (carte VII).

F: Profil du front du plateau corallien côtier soulevé, peu au Nord de l'embouchure de la Yaté.

nie fut réduite à l'état de pénéplaine tabulaire à rares reliefs résiduels et à épaisse couverture latéritique (cycle I, pl. III, fig. 2 et pl. V, fig. 3). Cette pénéplaine fut attaquée d'abord assez mollement par un cycle d'érosion qui a dû commencer à la fin du Tertiaire et se poursuivre pendant le Quaternaire ancien (cycle II) (pl. V, fig. 3). C'est sans doute à l'époque glaciaire qu'une baisse considérable (— 70 à 80 m. au moins) du niveau de l'océan (corrélative à l'immobilisation de l'eau sous forme de glace à la surface des continents) provoqua le creusement (cycle III) des grandes vallées actuelles dont les plaines côtières ou embouchures furent un peu plus tard, sans doute lors de la fonte des glaces, en-

(6) Cf. P. Routhier L. 1948.

Altitudes	N ^{lle} Calédonie	Sydney + Hobart	Fremantle	Espirito-Santo	Guadalcanal	Flores + Solor	Alor	Wetar	Babar	Rotti + îles Ouest	Timor	Leti	Tenimber	Saïpan	Mindanao	Bohol	Mindora	Luçon	Masbate	Cebu	Leyte	Algérie	Corinthe	Comodoro Rivedavia	Etoscha
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
-90	---	---																		---					
-25																									
-18		---																							
0	---	---																				---			
0.30	---	---																				---			
1.50	---	---	---									---									---				
3.50	---																				---				
8		---	---									---				---									---
15															---	---						---	---	---	---
21		?										---			---	---		---				---	---	---	---
30		---														---				---	---			---	---
60																---				---		---	---		
70	?	---									---					---							---	---	
75								---								---		---						---	
80			---	---							---	---				---		---							
90		?		---												---							---	---	
100						---				---												---		---	
150	?						---			---	---				---									---	
170		---	---																				---	---	
190		?																					---	---	
200					---									---				---					---	---	
220																								---	
300				---				---		---			---							---				---	
365		---					---			---														---	
450				---																					
535						---																			
550				---																					
570																		---							
600									---																
630									---																
650							---																		
700					---	---																			
750									---																
1280									---																

TAB. I: Niveaux comparés des principales terrasses marines actuellement connues en Nouvelle-Calédonie, et dans la région indo-pacifique (Nouvelle-Zélande mise à part) et dans quelques localités classiques. 1: Nouvelle-Calédonie; 2 et 3: Australie; 4: Nouvelles-Hébrides; 5: Guadalcanal; 6 à 21: Région indonésienne et Philippines; 22: Algérie; 23: Corinthe; 24: Extrémité Sud de l'Amérique du Sud; 25: Côte Ouest de l'Amérique du Nord. (D'après: Negris, 1912; Krenkel, 1933; H.-T. Stearns, 1945; C. Teichert, 1946; Cotton, 1947; Feruglio, 1950; Kuenen, 1950; Umbgrove, David and Brown, 1950). N. B. dans l'échelle des altitudes, lire 4,50 au lieu de 3,50 pour la Nouvelle-Calédonie (pas pour Leyte).

noyées, donnant naissance aux principales baies de la côte Ouest (pl. I, fig. 2 et pl. XIII, fig. 3) (ex.: baie de Saint-Vincent) et aux rias de la côte Est (pl. V, fig. 3 et pl. VI, fig. 4) (ex.: rias de Canala). En même temps, l'ennoïement, partout où il fut suffisamment progressif pour permettre aux récifs de croître aussi rapidement que le niveau de l'eau montait, entraîna la transformation des récifs frangeants en récifs barrières marquant plus ou moins exactement la limite souvent légèrement excentrée (7) de l'ancienne plateforme côtière avant la submergence (pl. XI, fig. 1). Enfin très récemment, et semblant s'accroître depuis les périodes historiques, une nouvelle oscillation négative semble commencer, se traduisant par des terrasses de 1 m. 50 et de 0 m. 30 environ très constantes en de nombreux points de la côte Ouest et de la côte Est et par l'existence, en arrière des marais à palétuviers, de zones de marais à demi asséchés, qui ne sont plus guère submergés qu'aux marées d'équinoxes (J. Avias, L. 1949).

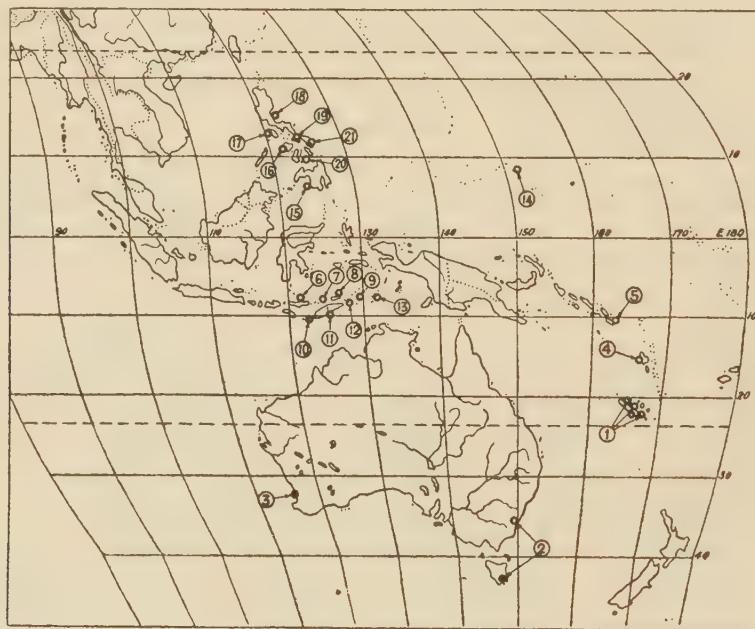


FIG. 16 (carte VI): Carte de localisation des terrasses côtières du tableau 1 (région australasienne seulement). Les chiffres renvoient à ceux des colonnes du tableau.

3° Des mouvements dus à une possible légère « flexure continentale » (cf. Bourcart, 1935) et aux mouvements épirogéniques divers tels ceux qui ont probablement amené la submersion des terres qui prolongeaient la Nouvelle-Calédonie au Sud-Est (pl. XI, fig. 1), qui ont provoqué le soulèvement de l'île des Pins et de ses récifs frangeants. Si l'on tient compte également des facteurs dus à la croissance du récif, à l'érosion subséquente, etc., il semble que l'ensemble des faits précédents permettra de donner au moins une explication de l'ordre de celles qu'appellent les différentes terrasses ou corniches que l'on peut observer soit dans les falaises calcaires de Hienghène, soit dans les récifs soulevés près de

(7) Le bord du récif exposé aux vagues plus oxygénées du large ayant une croissance plus rapide que le bord s'ennoyant dans le lagon.

Yaté, soit encore dans les formations côtières des côtes ou des îles de la Baie de Saint-Vincent (8) (tableau I, fig. 15 et 16, pl. VI, fig. 1 à 3).

4° De la structure plissée et d'une manière plus générale de la tectonique de la Nouvelle-Calédonie. C'est cette structure qui explique l'allongement général de l'île et des unités orographiques parallèlement aux plis (pl. I, fig. 1 et pl. II, fig. 1); les bandes saillantes étant constituées par les dacites de la formation des tufs polycolorés, par les grau-wackes du Trias supérieur, par les grès durs du Crétacé, par les lentilles calcaires plus ou moins silicifiées de l'Eocène; les bandes déprimées étant constituées: par les tufs fins et les grau-wackes gréseuses du Ladino-Carnien ou du Jurassique, par les schistes ou grès sableux du Crétacé, par les tufs et coulées andésitiques ou basaltiques de l'Eocène.

Sur les côtes les dacites ou tufs dacitiques donnent des érosions en boules avec, aux parties soumises aux embruns, des érosions vacuolaires caractéristiques (fig. 27 et pl. IV, fig. 4); les grau-wackes plissées dont les bancs successifs d'indurations différentes résistent inégalement à l'action de la mer, donnent des plages striées également caractéristiques (pl. XII, fig. 1). Cette même formation des grau-wackes, en particulier sa partie supérieure (Carnien et Norien) détermine souvent dans la chaîne un véritable « front des grau-wackes » (pl. XI, fig. 2), dominant les schistes crétacés ou les séricitoschistes qui peuvent être à son contact et constituant l'arête culminante et ligne de partage des eaux entre les flancs Est et Ouest de l'île.

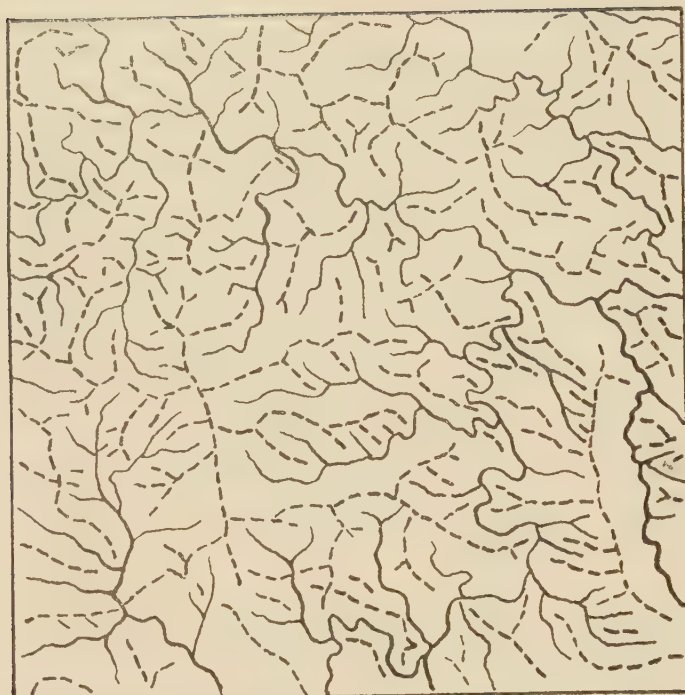
Par ailleurs, les reliques de la pénéplaine du cycle I déterminent des monts tabulaires [ex.: « Plateau de Dogny » (pl. III, fig. 2)] dominant les cîmes déchiquetées à ligne de crêtes souvent en « lame ébréchée », des surfaces morphologiques sculptées par les cycles I et II et par le cycle d'érosion actuel. En outre l'attaque par l'érosion des cycles II, III et IV des surfaces tabulaires reliques de la pénéplaine, vu l'égalisation des contingences de départ, permet à la nature des roches d'être le principal facteur déterminant du chevelu hydrographique et de la dissection des versants en de nombreuses régions. L'examen de la Nouvelle-Calédonie, en avion ou sur photographies aériennes, permet ainsi de mettre en évidence, surtout dans la région centrale de l'île, des densités et des palmures de réseaux de crêtes et de thalwegs caractéristiques; par exemple des grès crétacés, des grau-wackes, des séricitoschistes de la chaîne, etc. (fig. 17 A, B, C et 18) et l'on pourrait définir un indice caractéristique du terrain, par exemple en mesurant au curvimètre la longueur des lignes de crêtes ou des cours d'eau sur photographies aériennes verticales (9) par unité de surface.

Pour terminer, j'insisterai sur le fait que parallèlement à ces géomorphologies différentes, la nature des roches a entraîné avec une netteté particulière et exceptionnelle, due en partie à la pauvreté endémique des flores, l'existence d'associations végétales et partant de paysages souvent très caractéristiques: savannes à graminées (*Heteropogon*) et à niaoulis (*Melaleuca viridiflora*) (10) inexistants ou rares, sur la formation des tufs polycolorés (Dévonopérmien); (exemple: presqu'île Lebris); niaoulaie serrée à sous-bois de

(8) Pour le détail de ces explications, je renvoie à un prochain mémoire sur la géomorphologie de la Nouvelle-Calédonie, en cours de rédaction.

(9) Cf. les études de Ph. Pinchemel, antérieures à ce travail (1950), mais dont je n'avais pas encore eu connaissance lors de la rédaction de ce mémoire. Poussant l'analyse beaucoup plus loin que je ne l'ai fait ici, Ph. Pinchemel a proposé un certain nombre d'indices: indice de drainage, indice d'homogénéité, indice d'assèchement, indice de hiérarchie, etc., dont le calcul en Nouvelle-Calédonie amènera (cf. p. 26) certainement à des résultats intéressants.

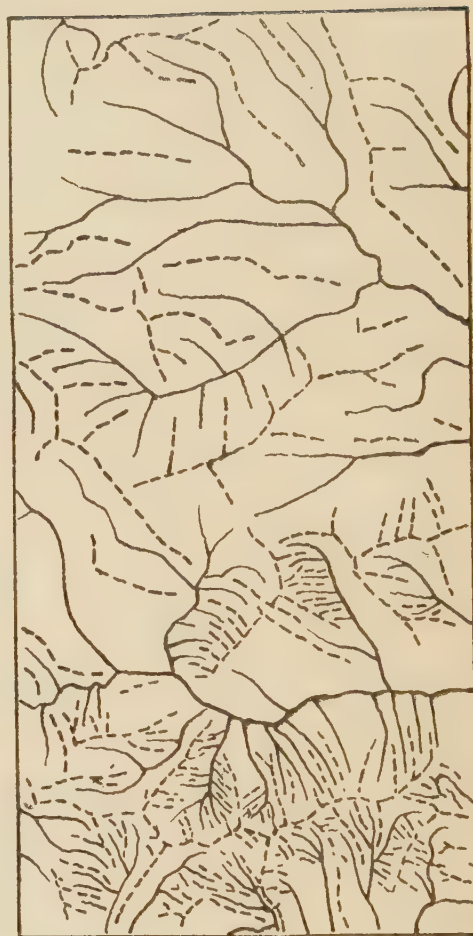
(10) Arbre de la famille des *Myrtacées* apparenté aux *Eucalyptus*.



a



b



c

FIG. 17: Densités et palmures des réseaux de crêtes et de thalwegs dans diverses formations néocalédoniennes anciennement pénéplanisées ou non. (Calques de photographies aériennes à l'échelle uniforme du 1/28.000^e environ).

FIG. 17 a: Séricitoschistes du « plateau de Tango ».

FIG. 17 b: Crétacé (grès et schistes gréseux) du bassin de la Foni Boya, près Moindou.

FIG. 17 c: Contact de l'Eocène (tufs volcaniques et schistes) et du talus Nord du bassin crétacé de Moindou (en bas) (grès tendres).

N.-B.: Les lignes de crête sont en tireté.

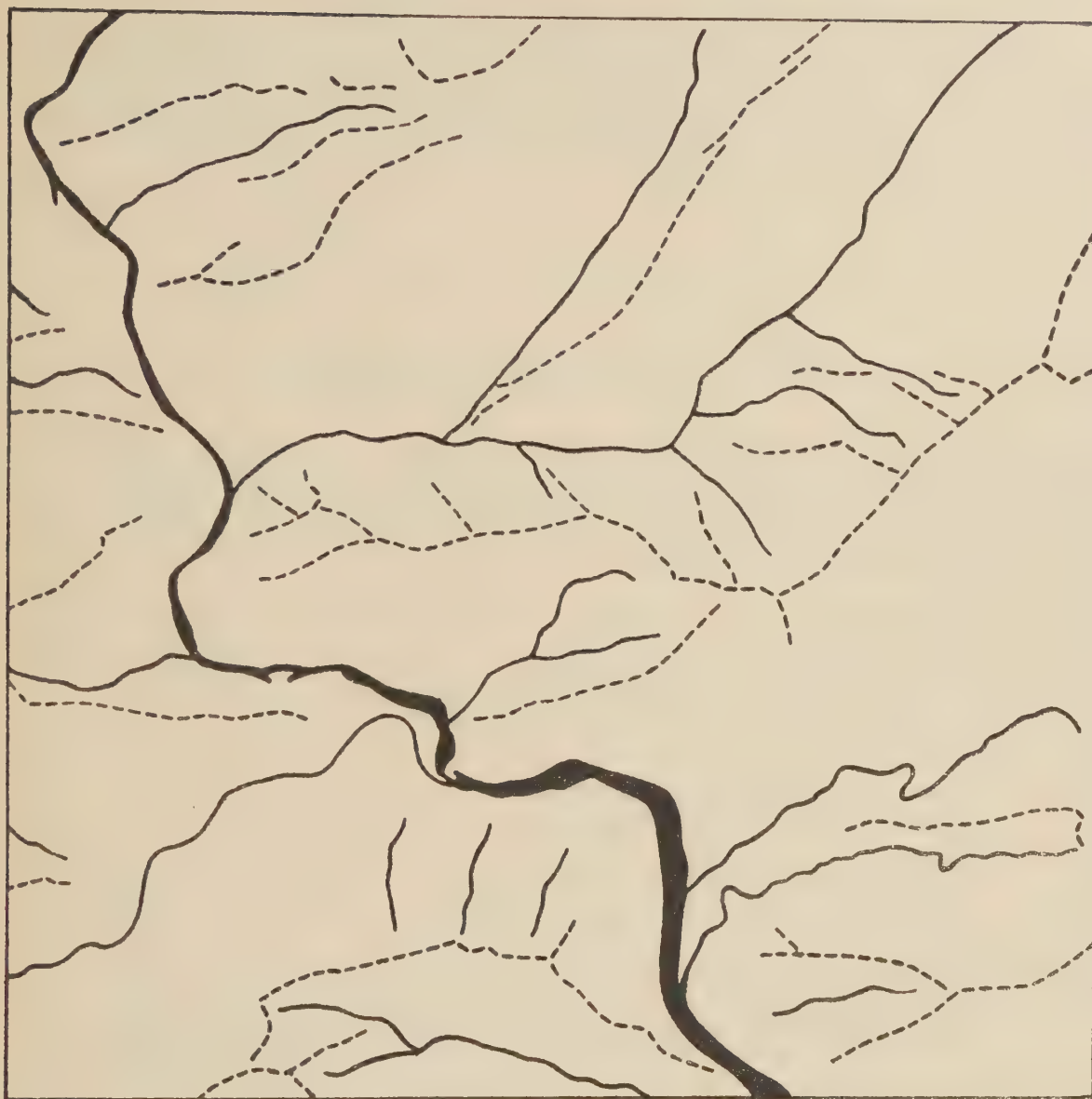


FIG. 18: Densités et palmures des réseaux de crêtes et de thalwegs dans la formation des grauwackes et schistes phylladiens (moyen bassin de la Hienghène) (même échelle que fig. 17).

fougères (grès ou schistes gréseux du crétacé), niaoulaie lâche à sous-bois d'arbustes, surtout Lantanas (*Lantana camara*) (11) sur la formation côtière de grauwackes triasiques (exemple: collines situées entre Moindou et Teremba), association à Rhododendrons Araucariées, Népenthés, etc... sur les massifs serpentineux ou périclétiques; bouquets de Banyans sur les cîmes à chaos rocheux provoquées par les lentilles calcaires de l'Eocène, etc...

(11) Arbuste envahissant de la famille des Verbénacées.

Et en Nouvelle-Calédonie, comme ailleurs, la nature géologique du sol et toutes ses conséquences expliquent l'essentiel de la répartition des hommes, que ce fussent les Canaques des tribus recherchant les sites dominés par les chaos calcaire éocènes (pour leurs morts) présentant des collines à flancs transformables en « gradins irrigués » (pour la culture du taro) (12), etc..., ou que ce soient les « Blancs » groupés dans les plaines alluviales ou au pied des massifs de péridotite nickélifère.

ANNEXE STRATIGRAPHIQUE GÉNÉRALE

Pour bien mettre en place les formations décrites plus loin dans l'ensemble stratigraphique néocalédonien, nous rappellerons ici sommairement l'échelle stratigraphique générale établie en collaboration avec P. Routhier et A. Arnould pour la carte géologique de reconnaissance au 1/100.000^e de la Nouvelle-Calédonie (13), établie par notre mission. Cette échelle comprend, de haut en bas :

I — Formations actuelles quaternaires ou plioquaternaires.

14. (14) — Marais côtiers à immersion constante ou temporaire à végétaux ou à mangrove. Ex.: Mara près Moindou. (11 et 12 de la carte V).

13. — Eluvions:

- a) non ferrugineuses (éboulis, etc...) (ex.: talus des Collines de Oua Tom).
- b) latérites ferrugineuses sur péridotites plus ou moins serpentineuses. (10 de la carte V). (ex.: couverture du « Plateau de Thio »).

12. — Formations littorales et fluviales plioquaternaires. (11 et 12 de la carte V).

- a) non ferrugineuses (alluvions fluviales, plages et terrasses soulevées). (ex.: alluvions de la Moindou, terrasses des Iles de la Baie de St-Vincent).
- b) ferrugineuses (latérites alluvionnaires, cailloutis et galets provenant des massifs péridotiques, etc... fréquemment avec chromite détritique. (ex.: plaine alluviale d'embouchure de la Kouaoua).
- c) Formations coralliennes soulevées. (ex.: côte entre Ounia et Yaté, sur la côte Est).
- d) Argiles à gypse, pro parte. (ex.: plaines du cours inférieur de la Oua Tom).

(12) *Colocasia antiquorum*.

(13) Publ. O.R.S.O.M. 20, rue Monsieur, Paris. Feuille 1 (Arama-Poum) parue (1952) - Feuilles 2 à 10 en cours de parution.

(14) Chiffre indicial des formations cartographiées dans la carte coloriée au 1/100.000^e.

II — Formations littorales et fluviomarines néogènes. (9 pro parte de la carte V).

11. — Formation calcaire à coraux, galets de péridotite, etc... de la pointe de Népoui (âge: Miocène).

— conglomérats à galets de péridotite, à ciment souvent nickélifère de la Basse Vallée de Kouaoua.

— grès calcaires peu consolidés à stratifications entrecroisées avec ou non chromite détritique. (ex.: Pointe Sud-Ouest de l'Ile Hugon).

III. — Formations paléogènes et crétacées.

10. — 9 b. — Coulées sous-marines de basalt-andésites, basaltes α , dolérites (présentant exceptionnellement la structure en pillow lavas); tufs associés à nombreuses passées et lentilles de jaspes et argillites rouges et bruns, avec indices et gîtes de manganèse. (Age: éocène supérieur oligocène (?) d'après P. Routhier) (9 pro parte de la carte V). Ex.: Bassin de la Téné au Nord-Est de Bouraïl.

9 a. — Formation du flysch et des brèches. (Eocène II de P. Routhier) (9 pro parte de la carte V).

— alternance de lits plus ou moins gréseux calcaires ou argileux, très fréquemment à minéraux d'origine volcanique (notamment augite, plagioclases) avec très nombreuses intercalations de brèches et de microbrèches.

— localement poudingues et brèches de transgression.
(ex.: formations côtières de la région de Bouraïl).

8. — Formation phthanitique et calcaire (Eocène I de P. Routhier, attribué par cet auteur à l'Eocène inférieur (antélutétien)). (9 pro parte de la carte V).

Roches siliceuses noires, souvent blanchies aux affleurements (« caillasses siliceuses » des mineurs), en bancs massifs ou en petits lits amygdalaires, séparés par des lits argilogréseux, organodétritiques, fréquemment riches en spicules d'éponges. Avec calcaires à Foraminifères, en lentilles et petits lits de dolomies spathiques noires. (Ex.: pro parte Bassin de Koumac).

7. — Formation à charbon (8 de la carte V), avec les facies suivants:

a) Argiles et schistes argileux noirs, souvent pyriteux; avec nodules siliceux, calcaires, barytiques (souvent fossilifères) donnant par altération des terres blanchâtres, bariolées de rose et de violet, avec travées et concrétions ferrugineuses.

b) Grès à débris charbonneux, arkoses, poudingues.

c) Lentilles et veines de charbon à faunes et flores crétacées.

d) Rhyolites ou trachytes intercalés.

Age essentiellement portlandien — crétacé (Sénonien) mais pouvant peut-être en certains points descendre au Paléogène et monter au Jurassique.

IV. — Formations d'âge exact non déterminé, probablement d'âge jurassique supérieur ou créacé.

6. — Formation des grès et schistes feldspathiques de la Baie de Néhoué et du Bassin de Koumac (avec microdiorites et rhyolites) (secteur P. Routhier).

— Formation des conglomérats et arkoses de la vallée de Congo: conglomérats à galets de séricitoschistes et de grauweekes, à ciment calciteux rouge (secteur P. Routhier).

V. — Formation des grauweekes.

1. — 5 a. — grauweekes (2 - 7 de la carte V), localement appelées « pierres bleues », à augite, plagioclases (andésine) et fragments d'andésites; avec intercalations de schistes argileux noirs, de dolérites et localement (surtout sur la côte Ouest) d'assises fossilifères, d'âge surtout triasique.

C'est aux principaux résultats nouveaux concernant la stratigraphie et la paléontologie de cette formation et de la suivante dans l'état actuel de mes recherches, qu'est consacré le présent mémoire. Aussi n'insisterai-je pas davantage ici, indiquant seulement que, dans notre carte de reconnaissance cette formation a été cartographiée d'une manière compréhensive (Permo-Jurassique), partout où l'absence de fossiles ou de liaisons de continuité n'a pas permis de la dater (cf. l'« undifferentiated Jurassic-Triassic-Permian » des géologues néozélandais). Cependant, lorsque cela a été possible, ont été différenciés cartographiquement:

— le Jurassique supérieur (grauweekes et grès verts à *Belemnopsis*) (5 a) (7 de la carte V) schistes noirs à *Inoceramus* cf. *galoï* et *Perisphinctes* (?) (5 b).

— le Lias (4 à 6 de la carte V) (grauweekes souvent très feldspathiques et calcaires gréseux avec niveaux fossilifères à Lamellibranches, notamment à *Pseudacella marshalli*, à *Otapiria marshalli*, avec ou non niveaux à Ammonites (*Arietitidae*, *Schlotheimiidae*, *Psiloceratidae*) ou à Brachiopodes (*Clavigera bisulcata*, Rhétien) (5 de la carte V).

— 3 b - le Trias terminal, (Norien) (4 de la carte V) avec grauweekes passant souvent à des lumachelles à *Monotidae*.

— 3 a - le Trias moyen et supérieur (Ladino-Carnien) (3 de la carte V) à *Halobia*, avec zone à *Mytilus problematicus* et niveaux à débris d'Ammonites.

— 2 - le Trias inférieur avec possibilité de Permien (1 pro parte de la carte V), caractérisé par des calcaires ou des grauweekes argileux avec lits de tufs volcaniques et zones à Ammonites ou végétaux.

VI. — Formation des tufs polychlores.

1. — Cette formation essentiellement caractérisée par des coulées ou tufs rhyolitiques (surtout dacitiques) (1 de la carte V), présente à sa partie supérieure des intercalations calcaréogréseuses ou grauweekeuses à faune du Permien inférieur (*Maïtaia trechmanni*). Le gros de la formation et la base de celle-ci présentent, du point de vue lithologique, de nombreuses analogies avec des formations analogues du Carbonifère et même du Dévonien de la Côte Est de l'Australie. C'est l'étude de cette formation qui fait l'objet du chapitre II du présent travail.

VII — Terrains métamorphiques et roches cristallines.

En plus des formations précédentes, qui peuvent être en partie affectées d'un métamorphisme faible, ceux-ci comprennent :

- des phyllades, séricitoschistes, chloritoschistes, quartzites, des dolérites plus ou moins transformées (15) (13 de la carte V).
- des micaschistes (16) - des gneiss (17), des granites et roches feldspathiques leucocrates (18), associés aux péridotites - des gabbros et dolérites sans glaucophane ou avec très peu de ce minéral (19 a) (14 de la carte V) - des diorites, microdiorites également sans ou presque sans glaucophane (19 b) (14 de la carte V) - des roches à glaucophane, avec lawsonite, épidote, etc. dérivant de gabbros, dolérites ou diorites (19 c) - des péridotites et serpentines (20) couvrant presque le tiers de la superficie de l'île (17 de la carte V) - des ouénites (21) associées aux péridotites et serpentines.

A noter pour finir que l'on rencontre en particulier en lisière des péridotites, des amas de quartz cartographiables (22). On trouve enfin en plus de zones particulièrement riches en veines de quartz, principalement dans les terrains métamorphiques, de très nombreux indices ou gîtes minéraux, notamment d'or, de bore, de barytine, de cobalt, de chrome, de cuivre, de fer, de mercure, de giobertite, de manganèse, de molybdène, de nickel, de plomb, d'antimoine, de zinc, de tungstène. A ces indices il faut ajouter des sources thermales (La Crouen), des gîtes de gypse, de charbon et des indices d'hydrocarbures.

Pour la description et l'interprétation des formations métamorphiques et cristallines, principalement ultrabasiques (serpentines et péridotites), de mon secteur, je renvoie à un mémoire actuellement en préparation et à une note préliminaire (J. Avias. L. 1949 a).

En ce qui concerne les gîtes miniers, formations autres qu'antécrotacées et pour ces dernières en ce qui concerne les descriptions détaillées stratigraphiques et tectoniques locales, je renvoie également le lecteur à des publications ultérieures.

CHAPITRE DEUXIEME

PALEOZOIQUE ET PROBLÈME DU PRECAMBRIEN

A - STRATIGRAPHIE

I — HISTORIQUE SOMMAIRE ET RESULTATS ANTERIEURS (1) — Piroutet, (1917, thèse p. 33) range les schistes et grauweekes azoïques plus ou moins légèrement métamorphiques du Centre et du Nord de la Nouvelle-Calédonie dans une « série de schistes anciens » qu'il place au-dessus de la « série des schistes cristallins » beaucoup plus métamorphiques du Nord de l'île (2) et il écrit (ibid. p. 54) : il se peut bien que cette série représente l'Algonkien mais il est bien possible qu'elle appartienne en partie aussi au Paléozoïque inférieur. Il base cette assertion sur la présence (ibid. p. 63) du fossile *Aphanaia gigantea*, DE KONINK, qui est spécial aux « upper marine series » du Permo-carbonifère du New South Wales », fossile qu'il a recueilli en place « dans le haut de la rivière de Poindimié » et qui a été également trouvé « sur un contrefort du Mont Guaralodi » (3) d'après des échantillons qui lui avaient été « remis par M. Archambault ». Par analogie avec les couches du New South Wales, Piroutet assigne aux couches à *Aphanaia* un âge artinskien et écrit : « la série schisteuse de la chaîne et de la côte Est qui offre une notable épaisseur au-dessous du niveau artinskien à *Aphanaia gigantea*... peut donc bien être considérée comme représentant une partie de l'Anthracolithique probablement même dès le Carbonifère sensu stricto en partie »...

Sur la côte Ouest où les formations sont beaucoup plus fossilifères et qui a fait l'objet d'études détaillées de la part de Piroutet, cet auteur écrit (ibid. p. 66) : « De l'Anthracolithique le *Permien seul* est visible, mais sur une très faible étendue, au Nord-Ouest de la rivière de Moindou entre les alluvions de cette dernière et le voisinage de la tribu de Moméa située à environ 9 km. au Nord-Ouest de Moindou. Peut-être faudrait-il lui attribuer certains schistes de la presqu'île de Ouano mais cela est très douteux. Aux environs de Moindou il est uniquement composé de schistes avec quelques grauweekes. Ces schistes sont parfois assez fortement calcaires et l'on trouve au milieu d'eux quel-

(1) Au point de vue historique, dans ce chapitre comme dans les deux suivants, nous passerons sur toutes les attributions plus ou moins fantaisistes fondées sur des impressions subjectives ou des déterminations erronées, qui ont permis à divers auteurs d'assigner des âges silurien, dévonien, carbonifère, etc... aux formations en réalité éocènes, crétacées ou permotriasiques et nous renvoyons pour plus de détail à ce sujet à leurs écrits (cf. Bibliographie locale p. 16) ou à la revue qu'en fait dans sa thèse Piroutet, premier véritable stratigraphe qui ait travaillé en Nouvelle-Calédonie.

(2) Dont l'étude a été faite par mes collègues A. Arnould et P. Routhier.

(3) Secteur P. Routhier.

quefois, mais assez rarement pourtant, des noyaux et lentilles calcaires; on y rencontre aussi quelques psammites. Aucune trace d'activité éruptive ne s'y remarque. J'y ai constaté la présence de deux niveaux fossilifères, l'un inférieur avec *Waagenoceras*, l'autre supérieur avec *Popanoceras* et *Stacheoceras*; dans ce dernier niveau (ibid. p. 76) on a « un niveau de schistes et psammites à empreintes végétales qui affleure sur la nouvelle route de Moindou à Bourail » et dans lequel, « chose remarquable, le genre *Glossopteris* paraît faire complètement défaut ».

En conclusion et en résumé, à la suite des travaux de Piroutet (Tableau III) et dans mon secteur :

1°) Étaient attribuées au Précambrien (sans autre argument que la nature plus ou moins cristalline) et à une partie du Paléozoïque inférieur :

I) la majeure partie des formations du Nord et du Nord-Est de l'île (région de Hienghène, Bassin de la Tiwaka, Plateau de Tango, région du cap Bayes.) (ibid. pp. 53-63 et carte);

II) la chaîne centrale :

- a) entre Bourail et Houailou dans la région de Ni-Boromédi,
- b) dans le bassin de la Haute Boghen,
- c) dans la Haute Kouana;

2°) Le terrain le plus ancien était le Permien inférieur (Artinskien), les fossiles étant de très rares *Aphanaia gigantea* DE KONINK, dans la chaîne et sur la côte Est, et les Ammonites *Popanoceras* sp., *Stacheoceras* sp. (1^e zone) et *Waagenoceras* sp. (2^e zone) dans la région de Moindou. Géographiquement étaient donnés comme sûrement permien : d'une part, une étroite bande couvrant 9 km² environ entre Moindou et Moméa; d'autre part, une partie des schistes de la Haute Nogronou (Mont Guaralodi) et une partie des schistes de la Haute Poindimié (?).

II — RESULTATS NOUVEAUX — Comme je l'ai déjà écrit, je renvoie :

a) à un mémoire ultérieur pour les descriptions détaillées lithologiques, paléontologiques et stratigraphiques;

b) pour les questions de répartition géographique à la carte géologique au 1/100.000^e de notre mission, à la carte n° V, aux coupes correspondantes et à la carte coloriée au 1/100.000^e actuellement en cours de préparation et destinée à illustrer ce mémoire et celui de P. Routhier. Les principaux résultats nouveaux sont les suivants :

1°) PROBLÈMES DES FORMATIONS PRÉCAMBRIENNES OU PALÉOZOIQUES INFÉRIEURES DE PIROUTET.

Les formations métamorphiques ou paramétamorphiques citées plus haut, cartographiées par Piroutet comme précambriennes ou paléozoïques inférieures semblent devoir être considérées pour la majeure partie, sinon pour la totalité, comme les *facies plus ou moins métamorphiques des formations permotriasiques crétacées ou éocènes* bien datées en d'autres points de l'île (Routhier P., Arnould A., Avias J., L. 1949, pp. 353-361). Cette idée avait d'ailleurs déjà été avancée à titre hypothétique par Jensen (L. 1936). Il y a en effet :

a) une analogie frappante des successions stratigraphiques avec celles des coupes datées. A Hienghène, d'une manière schématique, la coupe Ouest-Est présente la succession: grauweekes, schistes, schistes à lentilles calcaires, diabases, caractéristique d'une façon générale de la succession Permo-Trias-Crétacé-Eocène dans le reste de l'île.

b) la cartographie porte à raccorder la plupart de ces formations au prolongement de bandes de terrain d'âge bien déterminé: si l'on considère par exemple les lentilles de calcaire partiellement silicifié, incluse dans des sérécito-schistes que l'on trouve à Hienghène on ne peut manquer d'être frappé de l'existence d'une bande crétacéoéocène avec lentilles calcaires analogues, qui peut être suivie sur presque toute la longueur de l'île, sur la même côte (côte Est) entre le grand massif de péridotites du Sud et les schistes cristallins du Nord-Est (bande Thio-Kouaoua-Houailou-Ponérihouen). Or les sérécitoschistes à lentilles calcaires de Hienghène semblent la prolonger tout naturellement malgré l'inflexion faillée de la Tiwaka et l'échancrure côtière du Kokingone.

c) des débuts favorables d'indices lithologiques et même paléontologiques. Nous venons de voir l'analogie de la succession lithologique en coupe Ouest-Est: grauweekes, schistes, calcaires et dolérites; on peut ajouter que dans certains schistes de Hienghène on trouve des rognons de barytine analogues à ceux des formations crétacées de Canala. Enfin H.G. Grunewald de Mortillet (ibid. p. 40) a découvert dans certains « schistes anciens » (au sens de Piroutet), semblant stratigraphiquement inférieurs aux schistes de la région de Hienghène, près de Ouayagett, des empreintes semblant devoir se rapporter à des *Inocérames*, *Lamellibranches* qui comme on le sait, ne débutent qu'au Jurassique.

En résumé et en conclusion, les formations non datées ou métamorphiques paraissent en Nouvelle-Calédonie et en tout cas dans le secteur que j'ai étudié (Nouvelle-Calédonie Centrale), presque toutes, sinon toutes, n'être que les facies azoïques de groupes bien datés en certains points. Leur âge doit donc très probablement être, comme nous le verrons plus loin, au plus dévonien ou carbonifère. Il n'en reste pas moins qu'un substratum cambro-silurien ou granito-gneissique peut très bien exister en profondeur et que des affleurements de formations gneissiques et granitiques, etc... ont dû à un certain moment, exister dans les parages de la Nouvelle-Calédonie, comme le montre l'étude des minéraux lourds des grauweekes triasiques et liasiques (voir chapitres III et IV).

2°) FORMATIONS DES TUFS POLYCOLORES.

I) Il existe une formation côtière que j'ai désignée du nom de « formation des tufs polycolorés » à cause de l'abondance des teintes rouges, vertes et bleues dans les couches qui la constituent. Cette formation qui s'étend sur près de 60 km. de longueur entre la presqu'île Mara au Nord-Ouest et l'île Hugon au Sud-Est (zone littorale de la côte Ouest), était rangée par Piroutet dans le *Trias Inférieur*. Or, cette formation est à ranger dans le Permocarbonifère dans sa partie supérieure et *peut-être dans le Dévonien* pour sa partie inférieure. En effet:

a) dans cette série considérée comme presque azoïque, j'ai pu trouver des intercalations de grauweekes calcaires contenant le *Lamellibranche Maïtaia trechmanni*. Or, ce dernier (voir plus loin p. 50) est le plus caractéristique des fossiles du Permo-Carbonifère néo-zélandais où il se trouve en certains points (ex. à Clinton, Ile du Sud) associé à une faune « au plus permienne » (*Zaphrentis*, *Chonetes*, etc...) (Marwick 1935). Par ailleurs, des débris de *Bryozoaires* rameux, massifs provenant des mêmes formations et soumis à M. Buges, spécialiste du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, ont donné lieu

de sa part à la détermination suivante: « Bryozoaires rameux, massifs à structure non conservée par suite de la recristallisation du test. Pourraient appartenir à la famille des *Fistuliporidae* (*Cyclostomata Ceramoporoides*) mais toute détermination précise est impossible (le lunarium, si il existe, est invisible); âge au plus permien, certainement pas triasique ».

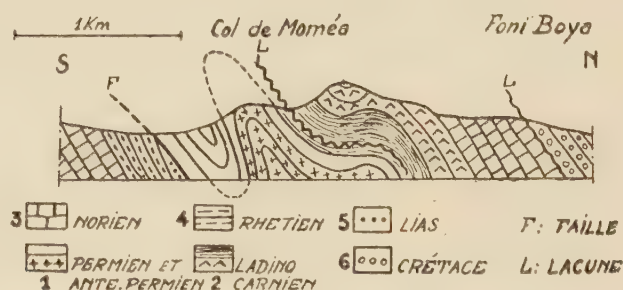


FIG. 20: Interprétation nouvelle de la coupe schématique donnée par Piroutet (Thèse p. 79, fig. 8) au voisinage de la nouvelle route de Moindou à Bourail.

b) stratigraphiquement cette formation se trouve sous-jacente aux assises fossilifères d'âge triasique sûr de la côte Ouest et en particulier dans toute la zone littorale (Régions de Téremba-Mara, Melpail, Lebris, etc...) (fig. 19 [carte VII], 26 [carte VIII] et 31 [carte IX]). Dans la zone la plus orientale de Moindou, c'est par erreur que Piroutet place dans la coupe schématisée, cotoyant le voisinage de la nouvelle route de Moindou à Bourail et passant par le col de Moméa, dirigée à peu près du Sud au Nord, les « tufs rhyolitiques » au-dessus des schistes permien à Ammonites. Les tufs correspondent en effet à un pointement anticlinal déversé et isoclinal que Piroutet n'a pas vu, les schistes à Ammonites étant en réalité au-dessus de la série rhyolitique. Il en résulte que la série stratigraphique a été interprétée à l'envers, ce qui fait placer à Piroutet le niveau à *Waa-*

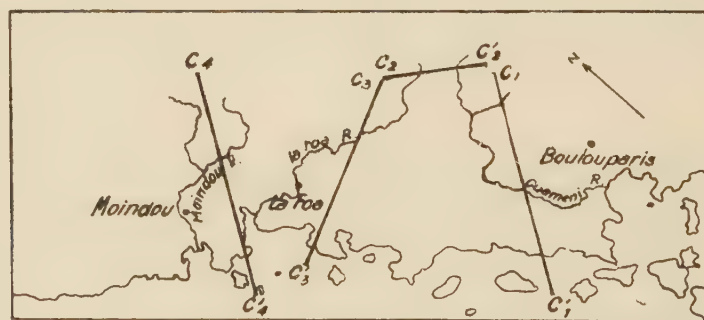


FIG. 21: C1-C'1, C2-C'2, C3-C'3, C4-C'4 = emplacement des coupes de la carte VII (figures 22 à 25).

genoceras en dessous du niveau à *Popanoceras* et *Stacheoceras* (1917, thèse p. 67). « J'y ai constaté, écrit-il, la présence de deux niveaux fossilifères, l'un inférieur avec *Waagenoceras*, l'autre supérieur avec *Popanoceras* et *Stacheoceras*... » Or, tous les spécialistes (A.K. Miller et Furnich, 1940, p. 24) s'accordent à considérer que la zone à *Popanoceras* et *Stacheoceras* est du Permien inférieur ou de la base du Permien moyen, tandis que la zone à *Waagenoceras* est de la fin du Permien moyen. C'est-à-dire que la zone à *Waa-*



FIG. 19 - Carte VII — Carte géologique schématique du versant Ouest de la Nouvelle-Calédonie entre le col de Boghen et la Baie Inaccessible (avec affleurements détaillés de la « formation des tufs polychromes » et des formations jurassiques).

1. — alluvions ou éluvions actuelles.
2. — serpentines et péridotites.
3. — Crétacé et Tertiaire (principalement Eocène).
4. — roches métamorphiques (séricitoschistes, chloritoschistes, quartzites) et dolérites.
5. — grauwackes gréseuses vertes (Jurassique supérieur) (C).
6. — grauwackes plus ou moins calcaires bien datées: Sinémurien (S), Hettan-gien (H).

- 6 A. — Jurassique indifférencié: grauwackes plus ou moins calcaires avec rares niveaux fossilifères: H: Hettangiens - D: à *Pseudocella* (Antétoarcien).
- P: Portlandiens.
- 6 B. — Rhétien.
7. — grauwackes triasiques.
8. — formations des tufs polychromes (Devonien supérieur (?) à Permien).
9. — principaux gisements fossilifères.

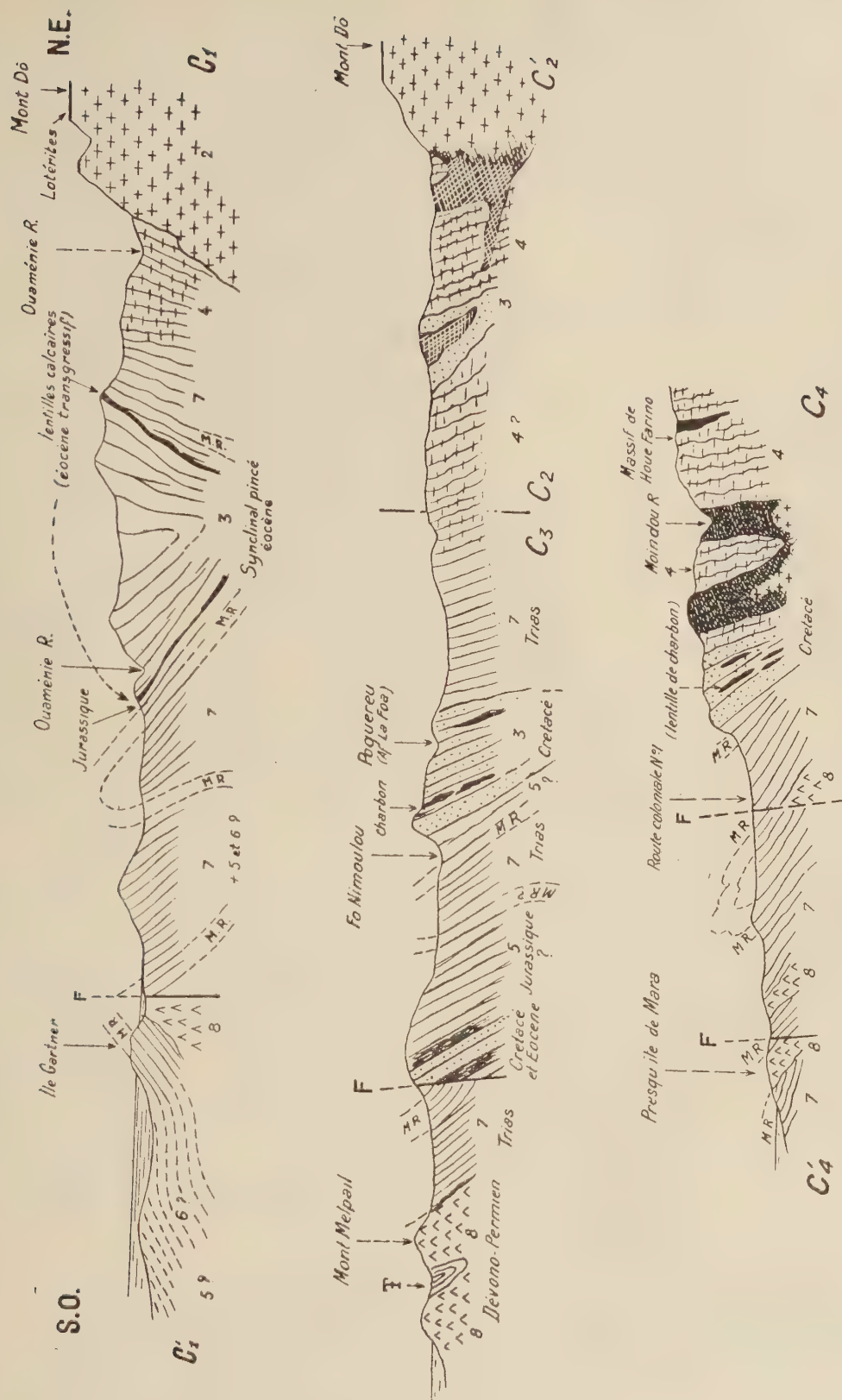


FIG. 22 à 25: Coupes géologiques transversales sérieées du versant Ouest de la Nouvelle-Calédonie centrale 'coupes C1-C'1, C2-C'2, C3-C'3, C4-C'4 de la carte VII mises en place sur la fig. 21).

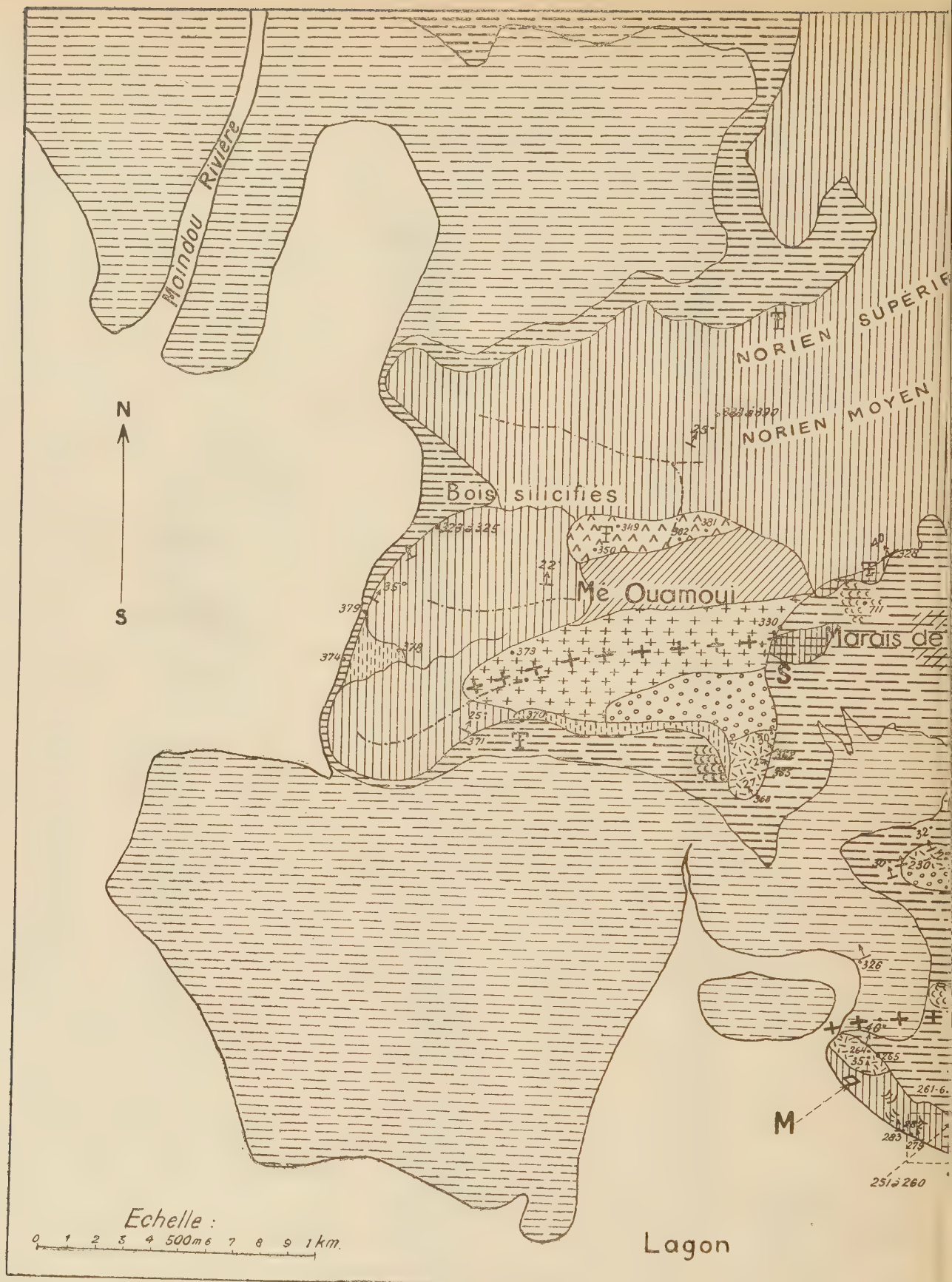
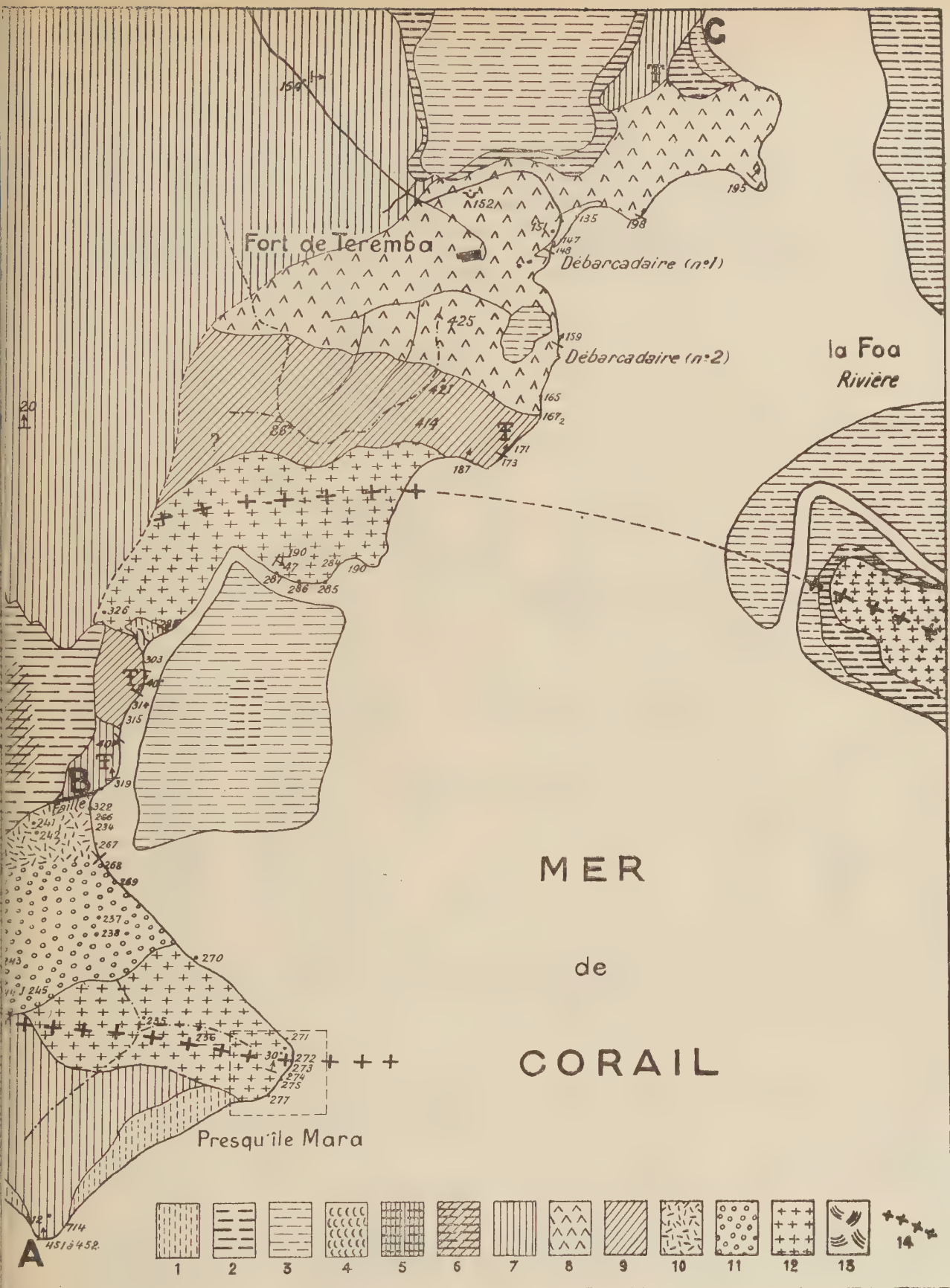


FIG. 26 (Carte VIII) — Carte d'affleurement détaillée

- 1: sables de plage. — 2: marais asséchés à submersion exceptionnelle (marées d'équinoxe). — 3: mangrove (marais à palétuvier). — 4: récifs coralliens morts (envasés ou immergés). — 5: zone à débris de récifs coralliens silicifiés (S). — 6: zone avec en profondeur (sous une croûte plus durcie) vase à baguettes de gypse. — 7: grauwwacks (Trias: Norien) avec zone à *Monotis richmondiana*.

- 8: grauwwacks (Trias: Carnien supé). — 9: grauwwacks très fines vertes ou trouvée en place mais en bloc. — 10: formation des tufs polycolorés. — 11: coulées dacitiques et tufs associées. — 12: traces des ondulations sur les plages à marée basse.



Région de Mara-Téremba (lever au 1/10.000^e)

1) : grauwackes (Trias Ladinocarnien)
 2) : zone à *Mutia trechmanni* (non
 la plage (M) (Permien: Artinskien).
 3) : périeure (Carbonifère supérieur ?).
 4) : no-Permien): probablement Carbo-
 couches du Norien inférieur visible

14: axes anticlinaux (statigraphiques).

N.-B. — 1) le rectangle en tireté indiqué sur l'extrémité Est de la presqu'île
 Mara désigne l'emplacement où a été effectué le croquis de la figure 30; 2) la
 ligne A-B-C correspond au tracé de la coupe de la figure n° 29; 3) les chiffres
 correspondent aux numéros des échantillons recueillis; 4) Erratum: le figuré (7)
 de la bande côtière située au N.-E. de M doit être remplacé par le figuré 11

genoceras est nettement au-dessus et non au-dessous de la zone à *Popanoceras* et il en est ainsi, aussi bien à Timor qu'en Crimée, au Texas ou dans l'Oural (ibid. p. 26). La différence des niveaux semble ici suffisante pour que la limite d'approximation de la valeur des zones paléontologiques corrélatives du phénomène des migrations (fig. 26) ne puisse être invoquée. Et nous touchons ici une des principales difficultés auxquelles

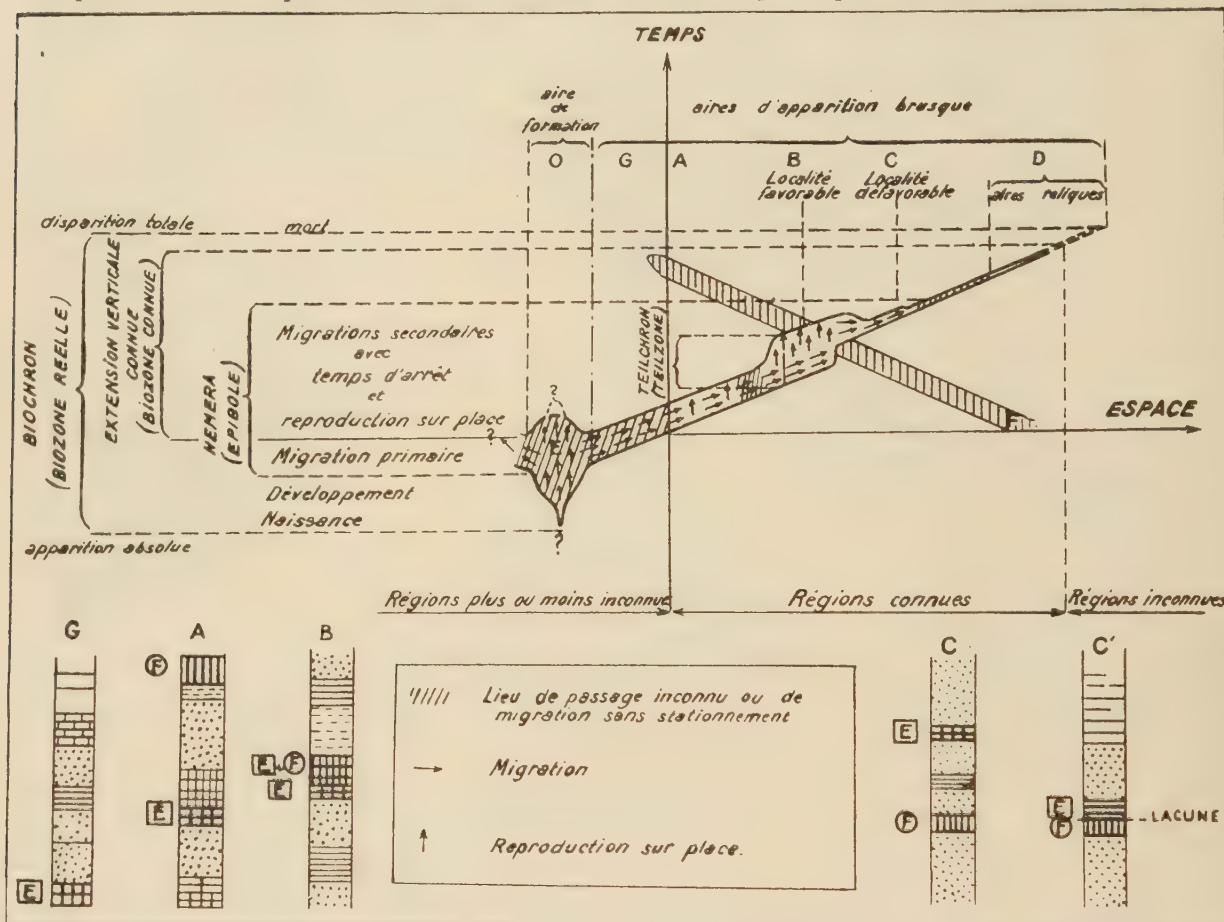


FIG. 27: Diagramme représentatif du développement dans le temps et dans l'espace de 2 espèces E et F dont la position relative sur le terrain est en conséquence sans signification chronologique (Problème de la limite inférieure de validité de la notion de zone paléontologique).

Le développement de F supposé symétrique de celui de E n'a pas été tracé, sauf dans sa partie moyenne, pour ne pas surcharger la figure. (Inspiré de Arkell - 1937).

Légende: Colonnes G, A, B, C, C': Exemples de coupes possibles dans les localités G, A, B, C, C' du diagramme:

- G.: Région G où sur le terrain n'existerait dans la série stratigraphique que la zone à E.
- A.: Coupe d'une région A où sur le terrain, se trouverait la zone à F, au-dessous de la zone à E.
- B.: Coupe d'une région B où sur le terrain se trouverait la zone à E, mais accompagnée par F dans sa partie supérieure.
- C.: Coupe d'une région où l'on rencontrerait la disposition inverse de celle de A, c'est-à-dire stratigraphiquement la zone à F au-dessous de la zone à E.
- C': Coupe d'une région C' où par suite d'une lacune de sédimentation les zones E et F se trouveraient superposées.

se heurte le stratigraphe en Nouvelle-Calédonie: la tectonique très complexe dans le détail, les récurrences de facies et les difficultés d'observation des affleurements rendent pratiquement presque toujours impossible le relevé complet des coupes. En outre, la me-

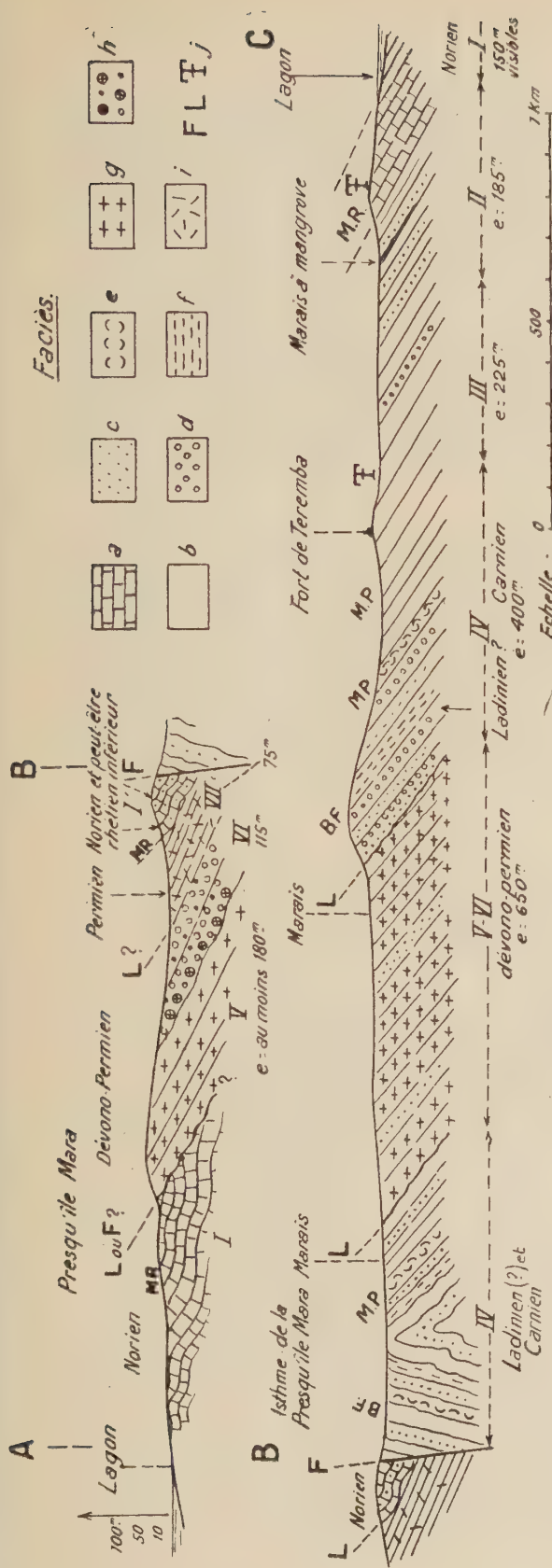


Fig. 28. — Coupe de la presqu'île de Mara-Téremba (coupe ABC de la carte VIII (fig. 28)).

LEGENDE: A) FORMATIONS

- I. — Grauwackes lamachelliques à *Monotis richmondiana* Zittel.
- II. — Alternance de grès sablonneux jaunâtres à altération vacuolaire polyzonale (sur les plages) et de grauwackes bleues plus dures.
- III. — Grauwackes bleues très dures (couleur voisine du bleu 644 du Code U. universel des Couleurs [C.U.C.] 1936), bréchiformes ou poudingoides à altération sphéroïdale, alternant avec des bancs de grès sablonneux (altération vacuolaire) et avec quelques petits bancs minces (e = 2 à 4 cm.) de schistes grauwackeux très fins et noirs. En certains points, empreintes de feuilles (*Tachipteris*) et fragment d'os long de vertébré (Reptile ?), notamment sur la plage, une dizaine de mètres au N.-E. du débarcadère de Téremba.
- IV. — Grauwackes bleues (teinte voisine du bleu 544 du C.U.C., *ibid.*) très dures, de nombreux fragments de coquilles de Brachiopodes et de Lamellibranches (*Mytilus problematicus*) alternant avec des bancs stériles d'induration différente et présentant vers la base des assises de poudingue et des couches à restes végétaux (dont empreintes de feuilles de *gingkoales*) charbonneux ou silicifiés. Les fragments de bois peuvent atteindre 40 cm. de longueur, chaque fragment de bois étant entouré d'une gaine de grauwacke très dure, blanchâtre et rougeâtre tranchant sur le gris bleu de la masse des grauwackes.
- V. — Formation des tufs polychromes (Dévonopermien). Couches de rhyolites et dacites généralement bleues (teinte voisine du bleu 503 du C.U.C., *ibid.*) à l'état frais, brun rougeâtre quand elles sont oxydées, avec tufs associés interstratifiés (Dévonopermien).
- VI. — Tufs rhyolitiques cinériques de remaniement avec blocs de dacites et d'andésites polychromes principalement violettes (violet 650 du C.U.C., *ibid.*), jaune 330 (*ibid.*) et brun orange 177 (*ibid.*).
- VII. — Tufs volcaniques rhyolitiques très fins généralement d'un vert très caractéristique (teinte n° 429 du C.U.C., *ibid.*), en plaquettes, avec grauwackes calcaires bleues (teinte 493, *ibid.*) à *Mallota trechmanni* (Permien: Artinskien).

B) EQUIVALENCE DES CHIFFRES INDICATIFS DES FORMATIONS ET DES SUBDIVISIONS STRATIGRAPHIQUES DE LA CARTE VIII

- 1) Formation des grauwackes.
I et V = 7 II-III = 8-9 IV = 7-8.
- 2) Formation des tufs polychromes.
V = 11-12 VI = 11 VII = 10.

C) FIGURES DE FACIES ET AUTRES.

— a = grauwacke plus ou moins lamachellique à *Monotis richmondiana*. — b = grauwacke bleue plus ou moins feldspathique et indurée (à pierre bleue locale). — c = grauwacke avec intercalations gréseuses. — d = grauwackes avec intercalations de poudingues. — e = grauwackes avec bancs coquilliers (principalement à coquilles de *Mytilus problematicus* Zittel). — f = grauwacke plus ou moins gréseuse à bois fossiles (charbonneux ou silicifiés). — g = coulées de rhyolites ou dacites et tufs associés. — h = tufs volcaniques restant des blocs de rhyolites et dacites. — i = tufs volcaniques rhyolitiques très fins, généralement verts et en plaquettes ou grauwackes bleu foncé à *Mallota*. — j = gisement fossilifère d'intérêt spécial. — L = lacune avec ou non légende discordance.

sure des pendages et des directions varie trop dans le détail pour pouvoir être utilisée autrement que statistiquement. Il en résulte qu'un grand nombre des reconstitutions structurales de Piroulet sont très sujettes à caution, voire même erronées et, par voie de conséquence, nombre de successions stratigraphiques données par cet auteur sont illusoires.

c) par leur position stratigraphique et par leur facies lithologique ces formations présentent de grandes analogies avec certaines formations *dévonopermiennes* de l'Inde, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande.

Les grauweekes calcaires à *Maïtaïa* se trouvent en effet à Melpail (près La Foa) par exemple associées à des « tufs polychores » avec roches tuffiques ou grauweekeuses intensément vertes (teinte voisine du vert n° 383 du Code Universel des Couleurs - Seguy 1936, pl. XXVI), souvent tachetées de rouge. Or, en Nouvelle-Zélande dans les formations de Te Anau, sous-jacentes à la formation de Maïtaï « the typical rocks are coarse and green with red points » (Ongley 1939, p. 32) (voir aussi New Zealand Geol. Survey « Outline... » 1948, p. 6).

Ce caractère sur lequel tous les auteurs insistent, se retrouve dans un niveau un peu plus élevé du groupe de Maïtaï: « the red and purple slates are regarded by those who have worked in Nelson as characteristics of the Maitaia series » (Ongley 1939, p. 31). En Nouvelle-Zélande comme en Nouvelle-Calédonie, les taches rouges sont dues à de petits galets ou fragments d'un porphyre rhyolitique rouge, les taches noires ou bleu noir étant dues à de petits galets ou fragments de grauweekes ou de laves de nature andésitique. Les galets de granite, fréquents dans ces roches en Nouvelle-Zélande, par exemple à Clinton, n'ont jusqu'ici jamais été trouvés en Nouvelle-Calédonie, au moins dans la formation des tufs polychores. Par contre, alors qu'en Nouvelle-Zélande

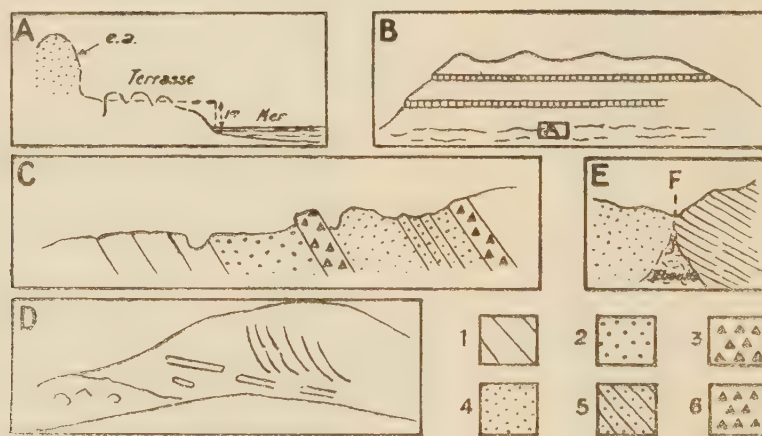


FIG. 29. — Quelques aspects de la formation des tufs polychores à l'île Ducos: A: Terrasses et formes d'érosion alvéolaire sur la côte dirigée sensiblement Nord Sud (parallèlement à la direction des couches) immédiatement au Nord du Canal Hugon; (cf. Carte XI et Pl. IV, fig. 4) — B: localisation du croquis précédent (A) et aspect de la formation des tufs polychores vus du large: les coulées ou les couches de tufs plus indurés forment des « barres » horizontales (la côte étant parallèle à la direction des couches, le pendage étant de 45° vers l'Ouest) — C: coupe de détail (longueur approximative de la coupe: 50 mètres) 1 = coulées ou tufs dacitiques très indurés; 2 = tuf gréseux tendre; 3 = tuf induré à indices de cuivre; 4 = tufs fins schisteux clairs à bois fossiles silicifiés; 5 et 6 brèches à ciment vert. — D = discordance à l'intérieur de la formation des tufs polychores. E = contact par faille, et discordance entre le Trias et la formation des tufs polychores (extrémité de la même côte (carte XII); un cône d'éboulis s'est formé au contact.

l'origine des galets de porphyre rhyolitique rouge est inconnue (ibid. p. 32), en Nouvelle-Calédonie on connaît *en place* des couches de ces roches, par exemple à l'Île Ducos (fig. 29) ou à la presqu'île Mara (fig. 26 [carte VIII], 28 et 30), où elles font partie d'un ensemble de coulées et de tufs volcaniques surtout rhyolitiques ou dacitiques sur lequel repose la grauwacke calcaire à *Maïtaïa* de Melpail.

Or, dans l'Australie de l'Est, de telles coulées et tufs rhyolitiques et dacitiques, très développés dans l'Etat de Victoria, dans le New South Wales et en Tasmanie, quelquefois associés à des andésites à hornblende et à augite (Queensland) caractérisent la période allant du *Dévonien supérieur* au *Carbonifère inférieur*. Au début et à la fin de la même période se sont formés dans la même région des *granites* et *granodiorites* corrélativement aux deux phases orogéniques de Taberablera et de Kanimblan. Enfin, dernier point: dans ces formations dévono-carbonifères australiennes, « some of the rhyolite tufs are very compact, *characteristically green in colour* » (David et Browne, 1950, p. 318).

De même dans les Indes, en particulier dans la « Salt Range », existe une série d'âge discuté, placée par les uns dans le Permien inférieur, par les autres dans le Carbonifère supérieur, qu'on avait autrefois prise comme type de l'étage Pendjabien et qui débute par un conglomérat, le conglomérat de Talchir reposant sur une série salifère du Cambrien. Or, cette série comprend elle aussi, des *grès rouges et verts* (olive and red sandstones...) à galets de rhyolites (R.C. Reed, 1950, p. 428).

Ainsi donc, en Nouvelle-Calédonie, en Nouvelle-Zélande, en Australie et dans les Indes, on trouve sous des formations d'âge au plus permien inférieur, des conglomérats et des tufs qui présentent deux caractères spéciaux:

- 1) certains lits sont constitués de roches à ciment *vert*;
- 2) certains galets constitutifs sont formés de rhyolites rouges.

Chose assez surprenante, le premier caractère est cité partout comme remarquable caractéristique dans ces niveaux, la littérature ne le signale ni au-dessus, ni au-dessous, dans le reste de l'échelle stratigraphique. De tout cela, il résulte que l'on semble être autorisé sinon à affirmer, du moins à se demander:

— d'abord, si les dacites et les tufs associés de Mara-Hugon ne sont pas les restes les plus à l'Est de formations volcaniques dacitiques, d'âge *dévono-carbonifère*;

— ensuite, si les tufs polychromes immédiatement inférieurs aux « grauwackes à *Maïtaïa* » qui les surmontent ne sont pas les équivalents de tufs de remaniement de ce matériel dévono-carbonifère, qui se seraient formés au Carbonifère moyen et supérieur dans toute la Gondwanie périphérique et qui auraient donné: en Nouvelle-Zélande les « grauwackes rouges et vertes » de la formation de Te Anau; en Australie et en Tasmanie les « rhyolites tufs, *characteristically green* »; dans le Pendjab, les grès « verts et rouges » à galets rhyolitiques de la formation de Talchir.

Et nous touchons ici le problème de l'extension surprenante de certains facies à certaines époques.

d) En conclusion, la revue qui précède montre que l'on a une frappante analogie de facies paléontologique (4) et pétrographique ainsi qu'une frappante similitude de position stratigraphique entre la formation de Mara-Hugon et les formations dévono-permiennes de l'Inde, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. *La formation des « tufs polychromes » de Mara-Hugon, dans son ensemble paraît être en particulier l'équivalent des séries de Maïtaïa et de Te Anau en Nouvelle-Zélande.*

(4) Voir aussi D., p. 63.

Les grauwackes calcaires à *Maïtaia trechmanni* sont à peu près sûrement artinskiennes (4 bis). Les tufs polycolorés de remaniement (tufs polycolorés supérieurs) peuvent être du Carbonifère moyen et supérieur, les dacites et les tufs polycolorés inférieurs du Carbonifère inférieur ou moyen, voire du Devonien supérieur, quant aux schistes à *Popanoceras* de Moindou, il doivent être sakmariens (Permien inférieur), la zone à *Waagenoceras* (5) étant probablement de l'Artinskien supérieur.

FORMATION DES TUF POLYCOLORES (DEVONO-PERMIEN)	{	Tufs fins verts, grauwackes calcaires bleues à <i>Maïtaia trechmanni</i> , schistes et calcaires gréseux roux à Bryozoaires.	<i>Permocarbonifère</i> très probablement Artinskien.
		Tufs polycolorés supérieurs: tufs verts, rouges et jaunes.	<i>Dévono-Permien</i> probablement Carbonifère moyen ou supérieur
		Tufs polycolorés inférieurs: dacites et tufs associés.	<i>Dévono-Permien</i> probablement Devonien supérieur, Carbonifère inférieur.

TAB. II. — Divisions et chronologie probable de la formation des tufs polycolorés en Nouvelle-Calédonie.

B - PÉTROGRAPHIE

Je renvoie à un travail ultérieur pour la pétrographie détaillée de ces roches. J'insisterai ici seulement sur les faits suivants:

a) la formation des *tufs polycolorés inférieurs* est essentiellement constituée de coulées de dacites, de tufs dacitiques, de grauwackes et de brèches de remaniement de ces roches (fig. 27 B, C et 30). Les dacites sont macroscopiquement porphyriques: la pâte est bleu foncé, rouge ou verte, les phénocristaux de feldspath, assez abondants, en baguettes généralement plus ou moins rectangulaires d'un blanc le plus souvent laiteux; ils peuvent atteindre 2 mm. de long.

Les tufs ont des couleurs variables où dominant le brun chocolat, le rouge, le vert, le rose pâle et le gris jaunâtre. Ils contiennent parfois de petits fragments d'andésite et montrent souvent leurs cavités remplies de zéolithes. Sur les côtes, ils présentent fréquemment une altération vacuolaire très caractéristique (fig. 27 A et Pl. IV, fig.

(4 bis) Voir plus loin.

(5) En supposant exactes les déterminations d'Ammonites de Piroutet.

(6) Par analogie avec l'âge des niveaux où l'on trouve ces Ammonites à Timor (voir tableau de corrélation n° II) (les déterminations de Piroutet étant supposées exactes).

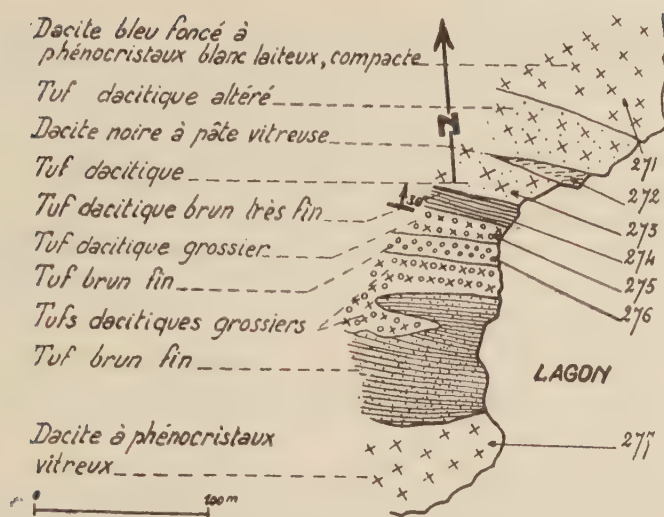


FIG. 30. — Détail de l'affleurement des coulées et tufs dacitiques de la pointe Sud-Est de la presqu'île Mara circonscrit par le rectangle en tireté de la carte VIII (fig. 28). Les n° sont ceux des échantillons recueillis (les échantillons 272, 274 et 277 ont fait l'objet de lames minces).

4). Au microscope les premières de ces roches montrent quand elles sont fraîches une constitution typique de dacites (au sens de Stache, adopté par A. Johannsen 1949, vol. II, p. 390).

Dans un fond vitreux à structure sphérolithique ou plus ou moins fluidale, se détachent des phénocristaux de quartz (de type quartz rhyolitique), avec très peu de restes de faces automorphes et un aspect généralement en dentelle, voire en vermiculations; quelques cristaux plus petits de hornblende vert brunâtre (à biréfringence un peu plus élevée que la moyenne), d'augite et d'olivine, de la magnétite abondante; enfin des phénocristaux dominants de plagioclases souvent tabulaires (010) mais aux angles presque toujours plus ou moins arrondis. La plupart de ces plagioclases, très limpides en lumière naturelle, s'avèrent zonés en lumière polarisée. La détermination des plagioclases non zonés montre qu'ils contiennent en moyenne 35 % d'anorthite, c'est-à-dire qu'ils sont du groupe de l'andésine. Une analyse d'une dacite de la presqu'île de Mara (échantillon J. A. 235, fig. 28, carte VIII, due à M^{me} Dechavassine, O.R.S.O.M.) a donné:

H ₂ O total	1,60	P ₂ O ₅	0,22
CO ₂	0,00	MnO	traces
SiO ₂	68,78	CaO	1,30
TiO ₂	0,57	MgO	1,44
FeO	1,77	K ₂ O	3,53
Fe ₂ O ₃	6,04	Na ₂ O	4,78
Al ₂ O ₃	10,13	S, NiO, CoO, Cr ₂ O ₃	0,00

$$p = \frac{\text{Coupfolites}}{\text{Barylites}} = 4,13$$

$$q = \frac{Q}{F} = 0,49$$

$$r = \frac{K_2O + Na_2O}{CaO} = \infty$$

$$l = \frac{FeO + MgO}{CaO} = 2,65$$

$$s = \frac{K_2O}{Na_2O} = 0,48$$

$$h = \frac{P + O}{M} = 2,16$$

$$k = \frac{P}{O} = \infty$$

$$m = \frac{MgO}{FeO} = 1,45$$

ce qui donne la formule paramétrale:

$$II, '4, 1, '4 [2', 1, 2, '3]$$

chiffres qui assignent à la roche, dans la classification paramétrale de Lacroix, une place dans les *dacites* et confirment donc l'examen microscopique. A noter toutefois que la teneur en potasse montre une tendance vers les *ryhodacites*.

Ces dacites ne sont pas toujours aussi fraîches et la pâte généralement gris bleu ou gris noir foncé quand elle est vitreuse, devient brune ou brun rougeâtre dans les cas extrême d'altération. Très souvent alors, on observe la quasi disparition du fond vitreux (dévitrification) qui a recristallisé en un agrégat cryptocristallin plus ou moins grenu.

Si l'on envisage alors d'une façon un peu plus précise le problème de la zonation souvent magnifique des feldspaths de ces roches, on constate:

1) que les feldspaths zonés qui ont pu être déterminés (7) sont caractérisés par ce que les anglo-saxons appellent un « oscillatory zoning » avec généralement quatre zones principales et un noyau réduit à environ 46 % d'anorthite, cette proportion décroissant régulièrement jusqu'à 40 % dans la première zone, remontant brusquement à 46 % dans la deuxième zone puis redécroissant régulièrement jusqu'aux environs de 40 % et ainsi de suite.

2) qu'il existe souvent une liaison entre le zonage et certaines inclusions. C'est ainsi que dans un des feldspaths étudiés (Pl. IX, fig. 2), une indentation du zonage se trouve nettement liée à la présence de l'inclusion i. De même (Pl. IX, fig. 3 et 4), dans un autre plagioclase, on peut voir une couronne d'inclusions à la périphérie du cristal, sensiblement parallèles au zonage. Enfin, certains zonages se devinent même en lumière naturelle, du fait de la présence dans les zones, de trainées de très petites inclusions ayant l'aspect de poussières microscopiques.

3) En ce qui concerne la nature de ses inclusions, l'examen aux plus forts grossissements montre que, tant l'inclusion i du feldspath de la fig. 2 (Pl. IX) que les inclusions périphériques du feldspath de la fig. 3 (ibid.) sont formées, soit d'un agrégat cristallin paraissant identique à celui qui forme le fond de la roche, soit de magnétite, soit des deux (i). Quant aux trainées à aspect de poussières, elles apparaissent au plus fort grossissement comme des trainées de petites sphérules incolores, à réfringence plus élevée que celle du feldspath proprement dit.

(7) Déterminations dues à l'amabilité de G. Sadran

4) Chaque fois qu'il y a continuité cristalline, le zonage passe les lignes de macles (Pl. IX, fig. 2 - z, fig. 4 et fig. A et B de la légende), la seule différence observable étant un décalage des extinctions.

5) Par contre, s'il y a discontinuité cristalline, que ce soit par craquelure, clivage ou fente de dissolution, etc..., le zonage ne franchit pas la discontinuité (Pl. IX, fig. 2 à 4 et fig. A de la légende). Les zonages observables de chaque côté de la discontinuité ne se raccordent pas, même dans le cas d'un cristal manifestement unique comme celui de la fig. 3 (Pl. IX). Dans ce dernier cas, on observe même deux systèmes de zonage concentriques à centre entièrement distinct (Pl. IX, fig. 4 et fig. B de la légende).

6) La limite entre les différentes zones à composition différente n'est souvent pas rectiligne et parallèle aux faces du cristal: elle s'avère comme plus ou moins dentelée et lobée (Pl. VIII, fig. 4 - D).

7) Enfin, le contour même du feldspath est toujours plus ou moins arrondi, parfois même il montre également une lobation (exemple: Pl. VIII, fig. 4-L.).

Si l'on cherche alors à interpréter tous ces faits et à essayer de découvrir leur signification génétique, on peut remarquer que, pour la plupart, ils s'accordent assez mal avec les théories classiques de formation des zones dues à la variation de composition du magma liquide (lave) dans lequel se seraient formés les cristaux. Comme l'ont montré R. Perrin et M. Roubault dès 1939 (p. 64-66), à propos des feldspaths zonés des roches grenues, « l'oscillatory zoning » s'explique très difficilement dans une hypothèse de genèse de ce zoning à l'état liquide car il oblige (cf. Bowen 1928) à supposer des mouvements des cristaux faisant passer ceux-ci d'une façon cyclique dans des zones de liquide à stades d'évolution très différents. On peut alors se demander à la suite de R. Perrin et M. Roubault si la formation de ces grands feldspaths zonés, ou au moins leur croissance, ne s'est pas réalisée dans le solide, ce qui pourrait interpréter la liaison du zonage et des inclusions, et surtout la nature (même pâte que le fond) de ces inclusions qui ne seraient que des reliques du fond dans lequel auraient grandi les feldspaths. Dans cette hypothèse, la formation des cristaux définitifs à partir de germes cristallins ou de cristaux plus petits aurait ainsi eu lieu après la consolidation de la lave.

Par ailleurs et quoi qu'il en soit de la formation des phénocristaux de feldspaths, les faits précédents (liaison des zonages à certaines inclusions, continuité des zonages quand il y a continuité cristalline, discontinuité des zonages quand il y a discontinuité cristalline, etc...) entraînent les conséquences suivantes: d'abord le zonage est postérieur ou au plus contemporain de la formation des inclusions; ensuite et surtout, le zonage franchissant les lignes de macle, mais ne franchissant pas les lignes de discontinuité cristalline est postérieur à la formation de ces lignes de macle et de ces discontinuités cristallines et donc *postérieur* à la formation du cristal. *Le zonage s'est donc très probablement formé dans le solide* et correspondrait à un réajustement structural dont la nature intime d'ordre physico-chimique nous échappe encore (8).

Un autre problème intéressant soulevé par ces dacites est le problème de leur « silicification » qui se traduit aussi bien par le résultat des analyses que par l'examen mi-

(8) Cf. H. Sorensen (1950, p. 535) qui arrive aux mêmes conclusions pour le zonage des plagioclases de certaines laves de l'Hekla: « the only explanation left is that the inverse zoning is connected with the devitrification of the lavas ».

croscopique. C'est ainsi que par exemple l'échantillon J.A. - A 2 des planches VIII et IX à pâte dévitrifiée contient 78,37 % de silice, alors que l'échantillon 235, très frais, à pâte encore vitreuse n'en contenait que 68,78 %. De même, on constate l'apparition dans la pâte, de plages de quartz engrené plus ou moins abondant. Le phénomène peut aller beaucoup plus loin. Dans un échantillon provenant de la bordure Nord du Marais de Mara (près de Moindou) (échantillon J.A. 18), on constate qu'alors que macroscopiquement et microscopiquement, en lumière naturelle, on reconnaît très facilement des « phénocristaux » à contours très nets et blanchâtres par rapport au fond de la roche, (Pl. VIII, fig. 1), par contre, en lumière polarisée, *toute la roche (pâte et « phénocristaux »)* s'avère constituée presque exclusivement de petits grains de quartz engrenés. Mais alors que les fantômes de phénocristaux sont exclusivement formés de quartz engrené, la pâte montre en plus de nids de calcédoine fibrorayonnante et de quelques plages calciteuses, de nombreuses petites taches noires. Les plus grosses, généralement groupées en amas (Pl. VIII, fig. 1 F et amas situé un peu au dessous et à gauche de F), paraissent constituées de magnétite. Les autres, beaucoup plus fines, réparties dans toute la masse de la pâte (*ibid.* X) forment souvent des traînées plus denses le long des faces des fantômes de phénocristaux; au plus fort grossissement elles se révèlent formées de paquets en hérisson de petits cristaux bacillaires enchevêtrés, certains de ces cristaux se montrant d'ailleurs isolés dans le fond de quartz.

Ces cristaux bacillaires sont incolores mais ont une forte réfringence (1,6 à 1,7), ce qui, joint à leur faible largeur, explique que leurs amas provoquent des taches opaques à faible grossissement. Leur allongement est positif, leur biréfringence comprise entre 0,015 et 0,020, leur extinction droite et ils sont souvent maclés par leurs extrémités (l'angle formé par les 2 cristaux étant alors voisin de 30°) ou par accollement. Il s'agit peut-être d'alunite, minéral qui est signalé dans les tufs volcaniques. Quoi qu'il en soit, le point sur lequel nous voulons insister ici, est la netteté des contours des phénocristaux (Pl. VIII, fig. 1 et 2) pseudomorphisés en quartz engrené. Cette netteté permet de faire des mesures d'angles et de montrer qu'ils représentent les fantômes « silicifiés » de phénocristaux appartenant au système hexagonal (rhomboédrique) du quartz ou triclinique des feldspaths, ce qui ne saurait d'ailleurs étonner puisque la roche fait partie d'une série rhyolitique.

Et l'on peut poser ici un problème que j'ai retrouvé aussi dans le problème de certaines roches métamorphiques de la Nouvelle-Calédonie: certaines roches dites « silicifiées » ne seraient-elles pas tout simplement d'anciennes roches où la plupart des silicates se seraient, soit au cours de la diagenèse soit sous l'effet du métamorphisme, « vidés » de la plupart de leurs cations (9), cations ayant été se reconcentrer dans de nouvelles structures, dans la même roche ou ailleurs. Seule ou presque seule, serait alors restée la « trame » de silicium et d'oxygène, sous forme de quartz.

« L'effondrement » des structures cristallines devenues instables dans les nouvelles conditions de milieu aurait donné un agrégat de petits réseaux du résidu de silicium et d'oxygène, c'est-à-dire de quartz, la structure granulaire ne traduisant dans cette hypothèse que la diminution de volume correspondante, compensée par les multiples joints des quartz engrenés. Et cet *engrènement* serait en conséquence *caractéristique de la réaction en tant qu'effectuée en milieu solide*, puisqu'en milieu liquide la diminution de volume s'effectuerait de manière immédiate (10). Dans le cas de notre « roche » (pro-

(9) Cf. J. Avias 1949, p. 447.

(10) Je renvoie à un travail ultérieur pour la discussion plus approfondie de ces idées, limitées ici surtout à quelques « images ».

bablement dacite) silicifiée, cela expliquerait de la façon la plus simple la permanence de la « forme » des phénocristaux pseudomorphisés.

A noter enfin que les tufs associés aux coulées ou « tufs polycolorés inférieurs » semblent être toujours plus riches en silice que les coulées proprement dites, soit qu'originellement les tufs soient plus riches en quartz, soit que l'évolution postérieure (silicification, etc.) ait été plus rapide et plus poussée comme conséquence de leur moins grande compacité. C'est ainsi qu'un tuf de l'Ile Ducos (échantillon J.A. 5.453 — Analyse A. Behr. E.N.S.G.) a donné l'analyse :

SiO ₂	71,06	
Al ₂ O ₃	14,53	
Fe ₂ O ₃	4,53	
FeO	0,58	ce qui, dans la classification paramétrale de
MnO	0,08	
MgO	0,22	LACROIX, lui assignerait les paramètres
CaO	1,65	
Na ₂ O	7,33	$p = I' \quad q = 4 \quad r = 1 \quad s = 4' \quad n = 3 \quad (4)$
K ₂ O	2,12	
TiO ₂	0,45	$l = 4' \quad m = 1 \quad k = 1$, c'est-à-dire les
P ₂ O ₅	traces	
H ₂ O 105°		paramètres d'une <i>rhyolite</i> .
H ₂ O combinée		
CO ₂	néant	

b) la formation des *tufs polycolorés supérieurs* comprend essentiellement des tufs très fins d'un vert clair extrêmement caractéristique dont la couleur est due, semble-t-il, à un minéral vert cryptocristallin à fort pléochroïsme (vert, vert-jaunâtre) à biréfringence élevée, à allongement positif, à signe optique non mesurable. Ce minéral doit être la *céladonite* (11) que l'on trouve souvent en imprégnation dans certaines roches volcaniques (andésites par exemple) dont elle provoque la couleur verte. Ce minéral semble secondaire car il est souvent inclus au centre de pseudomorphoses de phénocristaux (Pl. X, fig. 1). On y trouve aussi des *grauwackes* à ciment calcaire dans lesquelles il semble que l'on puisse assister à l'éclatement des fragments de quartz en morceaux anguleux (Q) par cristallisation de la calcite (C) dans les craquelures du quartz (Pl. VIII, fig. 3) et l'on peut se demander si ce phénomène n'est pas la clef du problème des fragments anguleux de quartz, de feldspath, etc... dans certaines *grauwackes*. Dans le cas de la *grauwacke* de l'Ile Lebris, étudiée ici, la genèse semble en tout cas manifeste et incontestable: les petits fragments arrondis de quartz seraient arrivés *entiers* au lieu de leur sédimentation; c'est au cours de la consolidation du sédiment et de l'évolution métasomatique de la roche que la fragmentation suivant le réseau des craquelures pré-existantes se serait produite, lors de la recristallisation des éléments calcaires en calcite dans les fissures, la *force de croissance* des édifices structuraux calciteux ayant suffi à disjoindre les différents morceaux du fragment primitif (12).

Un autre phénomène extrêmement curieux est l'influence qu'ont eue, dans certaines *grauwackes* calcaires, les petits galets d'andésite sur la recristallisation de la calcite du

(11) D'après l'examen obligeamment effectué par G. Sadran, Assistant de Pétrographie à l'E.N.S.G.

(12) L'action de telles simples forces différentielles de croissance des édifices cristallins semble pouvoir d'ailleurs expliquer nombre des aspects « d'injection de magmas ou de liquide résiduels » dans nombre de roches classiquement considérées comme d'origine magmatique.

ciment calcaire: cette dernière a en effet recristallisé en cristaux beaucoup plus grands et beaucoup plus purs autour des galets d'andésite, formant une auréole blanche autour de ces galets, auréole qui tranche nettement sur le fond jaunâtre du reste du ciment calcaire, (Pl. XI, fig. 5 et 6).

c) Quant aux grauwackes à *Maïtaia*, à côté des constituants classiques de grauwackes (petits fragments de quartz anguleux, petits fragments de plagioclases, petits fragments d'andésite, chlorites, etc...), elles comprennent d'abondants fragments de test (Pl. VII, fig. 6) de ce *Myalinidé*, (Pl. VII, fig. 3, 5, 6, 7). Ceux-ci sont parfois complètement dissociés et la roche tend à devenir une véritable purée de prismes d'aragonite et à passer alors à un véritable calcaire à *Maïtaia*, (Pl. X, fig. 2). A un fort grossissement, les prismes se révèlent hexagonaux, la distance interfaciale étant de 0,035 mm en moyenne, (Pl. VII, fig. 7), la longueur moyenne étant voisine de 0,4 mm. Macroscopiquement les grauwackes à *Maïtaia* sont compactes, bleues ou noires, avec, superficiellement une croûte brunâtre plus claire, friable, d'altération par oxydation et décalcification (1/2 à 1 cm. d'épaisseur en moyenne). La dissolution des petits fragments de test provoque, à l'affleurement, un aspect caractéristique de la surface de la roche, celle-ci apparaissant comme criblée de petites cavités plus ou moins parallélipédiques (Pl. VII, fig. 3).

Sur le terrain on voit les couches de grauwackes calcaires bleues à *Maïtaia* (éch. J.A. 4.464) passer à des couches très indurées en plaquettes plus ou moins violacées (éch. J.A. 4.488) ou grésoides (éch. J.A. 4.487), appartenant apparemment à la même formation, on voit un peu plus à l'Ouest des tufs schistoïdes finement piquetés de vert (éch. J.A. 4.494 plus ou moins argileux et remaniant des blocs de dacite de la formation sous-jacente. On y trouve également des nodules en galettes (éch. J.A. 4.495) d'aspect moiré et chiffonné, à structure « cone in cone » analogue à celle de certaines roches affleurant au voisinage du Km. 135 de la route Coloniale N° 1. Ces schistes passent par endroits à de véritables poudingues ou brèches et vers le Nord-Est semblent être contemporains de grès grossiers tendres (éch. J.A. 4.502) plus ou moins ferrugineux à Bryozoaires et débris de Lamellibranches paraissant présenter des affinités avec *Mytilus crassiventer* de KONINCK de l'Artinskien d'Australie.

d) Enfin, dans la zone de Moindou en particulier, au-dessus des assises dacitiques, on a une série où s'individualisent des schistes à rares lentilles calcaires dans lesquelles ont été trouvées les Ammonites déterminées par Piroutet comme appartenant aux genres *Popanoceras*, *Waagenoceras* (13), etc...), enfin, peut-être (14) des psammites à nombreuses empreintes végétales.

Pour terminer j'insisterai sur l'extension surprenante des « *facies verts* » sur toute la périphérie du continent de Gondwana, à une époque centrée autour du Carbonifère moyen et synchrone du refroidissement et de la glaciation qui a affecté ce continent à cette époque.

(13) Si l'on considère ces déterminations comme exactes.

(14) Si la position stratigraphique de ces psammites est normale.

Légende de la fig. 31 (suite).

4: Trias moyen ou supérieur (Ladino-Carnien), transgressif avec conglomérat de base et niveau carnien à *Mytilus* cf. *problematicus* Zittel.

5: Trias supérieur (Norien) avec zone à *Monotis richmondiana* Zittel.

6: Jurassique supérieur (Portlandien) ou Crétacé, et Tertiaire.

7: grauwackes du Mé Koulané (jurassiques ?).

F-F': faille. — C-C': tracé de la coupe de la figure 32. — F: gisements à *Maïtaia trechmanni*, sauf le gisement le plus au Nord (gisement à *Mytilus* aff. *crassiventer* et Bryozoaires).

Cette couleur verte peut être liée à la nature intime du magma *dacitique* émis par les volcans de la fin du Dévonien et du début du Carbonifère. Elle est peut-être liée également (?) aux conditions spéciales de dépôts des sédiments volcaniques à cette époque (époque glaciaire ou postglaciaire froide) (15).

Il n'en reste pas moins que subsiste le problème de la surprenante extension autour de la Gondwanie et en bien d'autres régions du Monde, de cette phase généralisée et paroxystique d'éruptions rhyolitiques qui n'a son équivalent à aucune autre époque géologique connue.

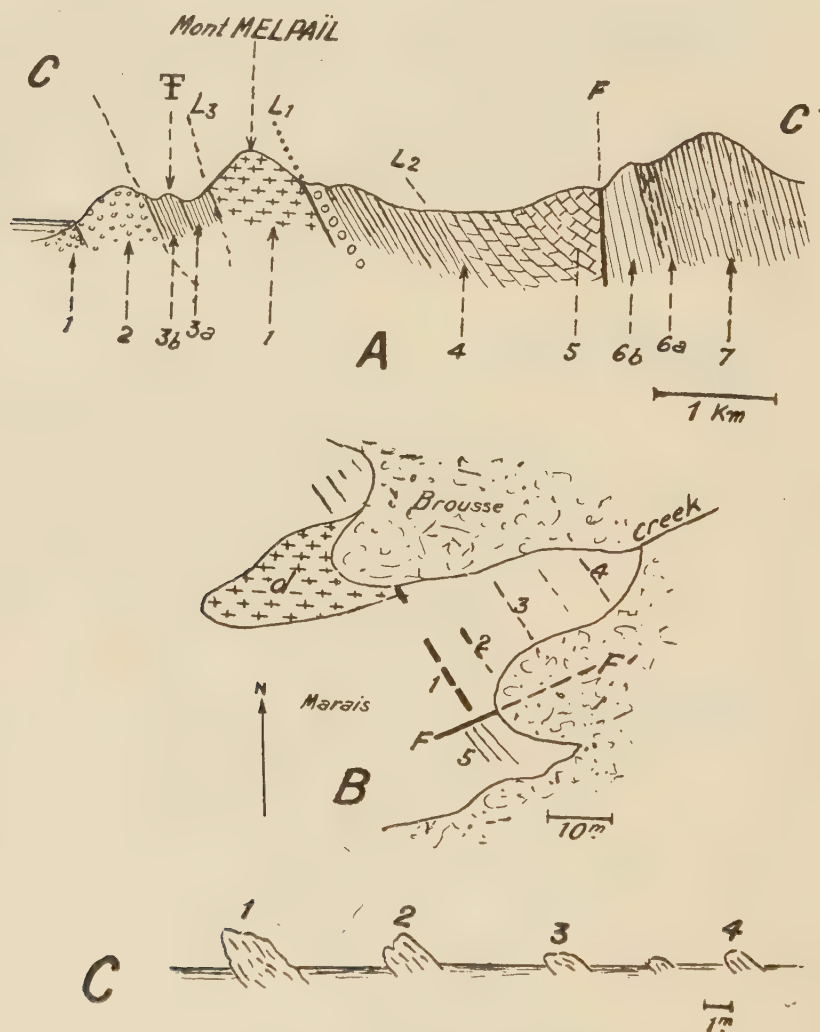


FIG. 32. — A - Coupe transversale du contact de la formation des tufs polycolorés et des assises triasiques transgressives de la pointe Ourail (coupe cc' de la carte IX).

(15) Quelques mois après le dépôt de ce travail, lors du Congrès d'Alger en août 1952, le Professeur A. Noe-Nygaard m'a signalé que les coulées de laves d'Islande mises en place sous la glace montraient au contact avec cette glace un verdissement caractéristique dû très probablement à la formation de paillettes de palagonite. Peut-être n'y a-t-il pas là qu'une coïncidence fortuite.

C - REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET PALEOGEOGRAPHIE

Il convient d'abord de mettre à part certains schistes de la chaîne et de la côte Est, bloqués dans un « Permo-Jurassique » compréhensif à cause du manque de fossiles mais qui, vu les découvertes de Piroutet dans le haut de la rivière de Poindimié, doivent sans doute être pro parte permocarbonifères (notamment certains schistes psammitiques du Bassin de la Tiwaka). Mais ces schistes étant exceptés, l'Anthracolithique néocalédonien semble entièrement localisé, entre l'estuaire de la Moindou et l'Île la plus au large de la Baie de Saint-Vincent (Île Hugon), en une bande insulocôtière (fig. 19, carte VII) très caractéristique, considérée jusqu'ici comme du Trias inférieur et qui géomorphologiquement se traduit par des chaînes de mammelons à couverture herbacée (Pl. VII, fig. 1) avec niaoulis disséminés tranchant par rapport à la nialouaie (association végétale à *Mela-leuca viriflora* SOL.) et la lantanaie (association végétale à *Lantana camara* L.) dense des formations triasiques. Les lignes saillantes y sont déterminées par les dacites et par les tufs polycolors supérieurs verts (comparer la fig. 1 de la Pl. VII à la carte IX, fig. 31), les dépressions, par les tufs tendres d'une manière générale et par les grauweekes calcaires.

Pour le détail, je renvoie aux fig. 31 (Carte IX: Presqu'île Lebris), fig. 26 (Carte VIII: Teremba-Mara) et fig. 114 (Carte XII: Baie de Saint-Vincent); aux planches II, VII et XIII et aux coupes ou schémas annexés.

On peut remarquer qu'en ce qui concerne la Nouvelle-Calédonie, le faciès des formations de la bande littorale occidentale est, dès cette époque, plus néritique par rapport à ceux des bandes situées plus à l'Est (chaîne et côte Est). Tout se passe comme si la mer avait alors eu son rivage à proximité immédiate de la côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie. Ceci nous amène au problème de la paléogéographie au Dévonien et à l'Anthracolithique de la « coral sea zone » de Glaessner (1950), c'est-à-dire de la zone comprise entre l'Australie et l'arc mélanésien interne jalonné par la Nouvelle-Calédonie et la Nouvelle-Zélande (cartes III et IV).

W.-B. Clarke, dès 1878 (1), avait supposé l'existence d'une « lost land », terre perdue, à l'Est de l'Australie. Sussmilch et David avaient de même, dès 1919, été amenés à postuler l'existence d'une terre analogue pour expliquer les caractères paléogéographiques des formations du Carbonifère du « New South Wales ». Ces auteurs, sans lui assigner de limites précises, avaient proposé de l'appeler *Tasmantis*. Schubert, en 1922, faisait en-

(1) D'après David et Browne 1950.

Légende de la fig. 32 (suite): Les N°s renvoient à la légende de la fig. 31.

A ajouter que 6 a = schistes argileux de type crétacé, que 6 b est formé de grès piquetés et de quartzites à lentilles de calcaire à Foraminifères (Eocène). L₁ et L : lacunes de sédimentation, l'une correspondant à la transgression ladinocarnienne sur la formation des tufs polycolors, l'autre à la transgression norienne (cette dernière s'accompagnant d'une discordance).

B et C - Détail de la transgression triasique sur la formation des tufs polycolors mise en évidence par les affleurements de bancs plus indurés dans le marais d'embouchure du creek de la Station Unger (voir Carte IX). d = dacites ou tufs dacitiques; 1 = banc lumachellique à *Mytilus* cf. *problematicus* (Carnien); 2 = brèche à *M.* cf. *problematicus*; 3 = grauwacke riche en feldspath; 4 = grauwacke grossière verdâtre; 5 = grauwacke fine à *Halobia*.

glober à cette terre hypothétique la Nouvelle-Zélande, les Fidji, les Tonga, lui assignant comme limite Est la célèbre « ligne andésitique de Marshall » qui sépare le domaine océanique proprement dit du domaine continental ou paracontinental. En effet: du granite et des roches métamorphiques sont connus aux îles Fidji, des blocs de granite ont été trouvés dans les laves andésitiques des îles Kermadec, les îles Bounty sont formées de granite, enfin des laves andésitiques analogues à celles des Fidji et de la Nouvelle-Guinée abondent aux Tonga et aux Nouvelles-Hébrides, contrastant avec les laves basaltiques ou alcalines des îles situées plus à l'Est dans le Pacifique océanique proprement dit.

En même temps, l'existence d'une guirlande de chaînes plissées que l'on suivait de la Nouvelle-Guinée jusqu'en Nouvelle-Zélande par l'intermédiaire de la Nouvelle-Calédonie, obligeait à supposer l'existence d'un « géosynclinal intramélanésien » (« papuan geosyncline » de David et Glaessner 1950), plissé au cours du Crétacé supérieur ou au début du Tertiaire, qui prenait en écharpe cette masse continentale supposée.

Sur l'ancienneté de ce géosynclinal et des terres qui le bordaient à l'Est, que nous engloberons dans le terme *Archeofidjia* (1) et à l'Ouest, que nous appellerons Tasmantia voir fig. 63, carte X), on avait jusqu'ici peu de données (ibid. p. 688). L'existence très probable en Nouvelle-Calédonie de formations permocarbonifères analogues à celles de la Nouvelle-Zélande permet aujourd'hui d'affirmer que, *dès le Permien inférieur et sans doute dès le Carbonifère supérieur, existait déjà au moins une amorce de géosynclinal intramélanésien*, joignant la Nouvelle-Calédonie et la Nouvelle-Zélande. Ce géosynclinal n'était d'ailleurs peut-être alors qu'une zone d'affaissement, qu'une « ondulation » de l'écorce commençant à relayer, plus à l'Est, le géosynclinal tasmanien qui était en train de mourir (2).

Quelle était la nature du substratum qui, le premier, s'est affaissé? Avait-on là un ou des fragments du socle précambrien ou cambrosilurien émergés ou avait-on ces mêmes fragments submergés et recouverts de formations sédimentaires, dévoniennes et carbonifères inférieures? Ces dernières ne reposaient-elles pas directement sur un fond de type océanique pacifique? Le géosynclinal intramélanésien primitif n'était-il pas beaucoup plus proche de l'Australie et la disposition actuelle ne résulterait-elle pas d'une dérive de ce continent vers le Nord-Est? A toutes ces questions il est difficile de répondre. Nous pouvons seulement remarquer ici:

a) que d'après Bryan (David 1950, p. 687), les observations sismiques suggèrent que la mer de Tasman actuelle aurait pour fond une couche sialique d'au moins 25 kms. d'épaisseur contrastant avec le fond de caractère simatique de l'Océan Pacifique actuel.

b) que les faits ne semblent pas exiger pour leur interprétation, de supposer que les positions relatives de l'Australie et des zones avoisinantes aient sensiblement changé depuis le Dévonien.

c) surtout que la nature des dépôts qui se sont successivement stratifiés dans ce géosynclinal intramélanésien renseignent sur la nature des masses continentales ou submergées, des archipels ou des hauts fonds volcaniques qui ont alimenté cette sédimentation.

(1) Le terme Fidjia étant « préoccupé » et désignant (Glaessner 1950) le « bassin marin » situé au Sud des Fidji et semblant rigide comme un fragment de socle autour duquel se mouleraient les directions structurales de cette zone (voir cartes III et IV).

(2) Dès cette époque, on n'y connaît plus guère en effet que des formations lacustres ou lagunaires.

d) que l'on trouve dans la formation des tufs polycolorés et dans les formations permienes de Moindou, des fragments végétaux (trunks silicifiés ou empreintes charbonneuses); la terre devait donc être relativement proche (3) et, au moins dès le Carbonifère supérieur, une Tasmantia continentale ou formée d'archipels devait exister en bordure du géosynclinal intramélanésien naissant. La formation des « tufs polycolorés » étant, en Nouvelle-Calédonie exclusivement connue le long de la zone littorale Ouest et des facies plus profonds se trouvant déjà dans la zone de Moindou située quelques kilomètres seulement plus à l'Est, on peut dire que la côte de cette *Tasmantia* devait passer approximativement par le bord Ouest de la Nouvelle-Calédonie. *Les coulées dacitiques et tufs associés inférieurs représentent même peut-être les restes les plus à l'Est de cette terre* ou de cet archipel, restes dont certains (Mara par exemple) auraient été repris dans des mouvements orogéniques ultérieurs, d'autres (exemple à l'île Ducos) semblant avoir été affectés d'un système plus ou moins complexe de failles avec mouvements de bascule, comme s'ils avaient constitué l'avant pays relativement rigide de l'orogène calédonien.

Vers l'Est avait-on une autre masse continentale émergée (Archeofidjia)? ou avait-on la mer libre? L'étude de la côte Est de la Nouvelle-Calédonie et des archipels voisins ne permet guère de le dire, d'où les deux hypothèses possibles que nous avons traduites dans la figure n° 64.

Quant à la constitution de la Tasmantia, elle devait, comme nous l'avons vu, être apte à nourrir la sédimentation qui a donné les groupes de Te Anau, puis de Maitaïa en Nouvelle-Zélande, les tufs polycolorés, les grauwackes et les schistes psammitiques (?) du Permocarbonifère néo-calédonien. Il est donc très vraisemblable que cette terre était essentiellement constituée de roches volcaniques surtout rhyolitiques et dacitiques (analogues à celle de la série inférieure de Mara Hugon) avec quelques appareils andésitiques et accompagnées, surtout au Sud (vers la Nouvelle-Zélande), de granites, granodiorites et roches associées, le tout étant, par analogie avec les formations de Tasmanie et de l'Australie de l'Est, très probablement et pour sa plus grande partie, d'âge dévonien supérieur ou carbonifère inférieur.

On peut alors — première hypothèse — se représenter cette Tasmantia comme une sorte de péninsule antédévonienne avec reliefs granitiques plus ou moins résiduels, ayant été soumise par suite de l'orogénèse tabbérabbéranienne (fin du Dévonien moyen) (voir tableau n° IV) à des tensions et cassures ayant entraîné la formation posthume de très nombreux volcans rhyolitiques et andésitiques. En l'absence de critère chronologique sûr on peut aussi — deuxième hypothèse — se représenter cette Tasmantia comme une chaîne émergée, ou une ride, ou une série d'archipels correspondant à l'émersion d'un ou plusieurs plis d'âge kanimblanien (Carbonifère moyen) et affectant les sédiments du cycle sédimentaire Dévonien supérieur - Carbonifère inférieur. Dans cette dernière éventualité, la Tasmantia serait née au Carbonifère moyen. Là encore, nous ne pouvons pas trancher entre les deux hypothèses.

Lors de la grande transgression du début du Permien, qui s'est fait sentir très nettement dans tout le Sud asiatique et dans toute l'Australasie (schistes et calcaires à *Productus* de l'Himalaya et de la Salt Range, série marine de Somohole à Timor, série permienne de l'Ouest australien, etc...), *le géosynclinal mélanésien dut alors pour la première fois se constituer dans son ensemble*: En effet:

(3) Encore que des bois flottés puissent dériver fort loin.

— d'une part, à Timor et en Nouvelle-Calédonie, on a la même faune à *Popanoceras* et *Waagenoceras* (3bis);

— d'autre part, la découverte de *Maïtaia trechmanni* dans cette dernière région montre qu'il devait y avoir également *communication avec la Nouvelle-Zélande*, contrairement à ce que l'on pensait auparavant, puisque c'est en se basant sur l'absence d'éléments fauniques communs aux deux régions que David et Browne décrivaient (ibid. 1950, p. 704):

« Near Nelson in New Zealand are upper carboniferous or permian beds with a fauna showing Australian affinities, but this has nothing in common with the New Caledonian fauna, due perhaps to difference of facies or to New Zealand not being at the time in the geosyncline and having only oceanic communication with Australia by the South. »

Pour conclure, nous dirons donc que, tant par l'étude paléontologique que par l'étude lithologique, on est amené à penser que le géosynclinal mélanésien marin doit dater au plus tôt du Carbonifère supérieur et au plus tard du Permien inférieur. Ce résultat est très remarquable, car c'est précisément à cette époque que le géosynclinal tasmalien, qui durait au moins depuis l'époque cambrienne, a cessé d'exister en tant que géosynclinal marin, au moins en ce que l'on connaît d'après les formations géologiques de la côte Est de l'Australie. Il semble avoir alors été relayé par un ou des (4) géosynclinaux situés plus à l'Est par rapport au vieux bouclier australien et, parmi ceux-ci, le géosynclinal intramélanésien paraît avoir été le principal; c'est en tout cas le seul réellement connu.

Ainsi s'affirme une fois de plus la continuité des phénomènes géologiques à la surface de la terre, en l'occurrence, continuité dans les phénomènes de subsidence externe autour des auréoles de plis successifs entourant les cœurs indurés des vieux boucliers.

(3 bis) En supposant les déterminations de Piroutet exactes.

(4) Un autre géosynclinal de cette époque, plissé ultérieurement, pouvant être hypothétiquement invoqué pour expliquer la ride sous-marine dite « New Zealand Ridge » de la Mer de Tasman (R de la carte III).

D - PALEONTOLOGIE (5)

DESCRIPTION ET SIGNIFICATION CHRONOLOGIQUE ET PALÉOBIOLOGIQUE DE MAITAIA TRECHMANNI MARWICK.

LAMELLIBRANCHES

Famille: **MYALINIDAE**, FRECH, emend NEWELL, 1942.

Genre: **MAITAIA**, MARWICK, 1934.

(1934 Proc. Fifth. Pacific Science Congress; I B, p. 948)

génotype (par monotypie) = *Maïtaia trechmanni* MARWICK, 1934.

Maïtaia trechmanni, MARWICK 1934

- 1870 *Inoceramus*, Hector Cat Colon, Mus. p. 196.
1871 *Inoceramus*, Davis, Rep. Géol. Explor. 1870-71, p. 107.
1877 *Inoceramus*, Hutton Rep. Geol. Explor. 1873-74, p. 34.
1878 ? Nouveau genre, Mc Kay, Rep. Géol. Explor. 1877-78, p. 132.
1898 *Aphania Mitchelli*, Mc Coy (?) De Koninck, 1898 (Mem. Geol. Surv. New South Wales, n° 6, p. 2, 39, Pl. XXI, fig. 5).
1904 *Inoceramus*, Park Trans. New Zealand Inst. vol. 36, pp. 438-40.
1910 *Inorganic*, Park Geology of New Zealand, p. 51.
1911 *Inoceramus*, Bell, Clarke and Marshall, New Zealand Geol. Surv. Bull. n° 12 (N. S.), p. 19.
1917 *Aphania* sp. cf. *mitchelli*, Mc Coy Trechmann, Geol. Mag. (n. s.) 6 Déc. vol 4, p. 56, pl. 4, fig. 1 à 4.
1919 *Aphania*, Morgan, New Zealand Jour. Sci. and Tech. vol. 7, p. 262, fig. 6, 7.
1925 ? New Zealand Jour. Sci. and Tech., 7, 6, p. 362 (6).
1934 *Maïtaia Trechmanni*, Marwick, Proc. Fifth Pacific Sc. Congress, p. 948.
1935 *Maïtaia Trechmanni*, Marwick, Trans. Roy. Soc. of New Zealand, vol. 65, pp. 295-296, pl. 34, fig. 1-3.
1939 *Maïtaia* ?, Ongley, New Zealand Geol. Surv. Bull. n° 38, pp. 33-35.
1947 *Maïtaia*, Wellman and R. W. Willet Trans. Roy. Soc. of New Zealand, vol. 76, part. 3, pp. 353-357, fig. 2.
1948 *Maïtaia*, Geol. Surv. Outline of the Geology of New Zealand, pp. 5-6.
1949 *Maïtaia (Aphania) Trechmanni*, F.R.C. Reed, The Geology of the British Empire, pp. 638.
1949 *Maïtaia*, C.A. Fleming, The Geological History of New Zealand « Tuatara », vol. II, n° 2, p. 82.
1952 *Maïtaia*, H.O. Fletcher, Permian fossils from Southland, New Zealand Geol. Surv. Pal. Bull. n° 19, part. I, pp. 6-7, Pl. VII, fig. 1 à 8, localité: Melpaïl près La Foa, autres localités: extrémité Sud-Est de la Presqu'île Lebris, Presqu'île Mara (non en place).

(5) Pour l'ensemble de la faune, voir remarque préliminaire.

(6) D'après H.-O. Fletcher (1952 p. 7).

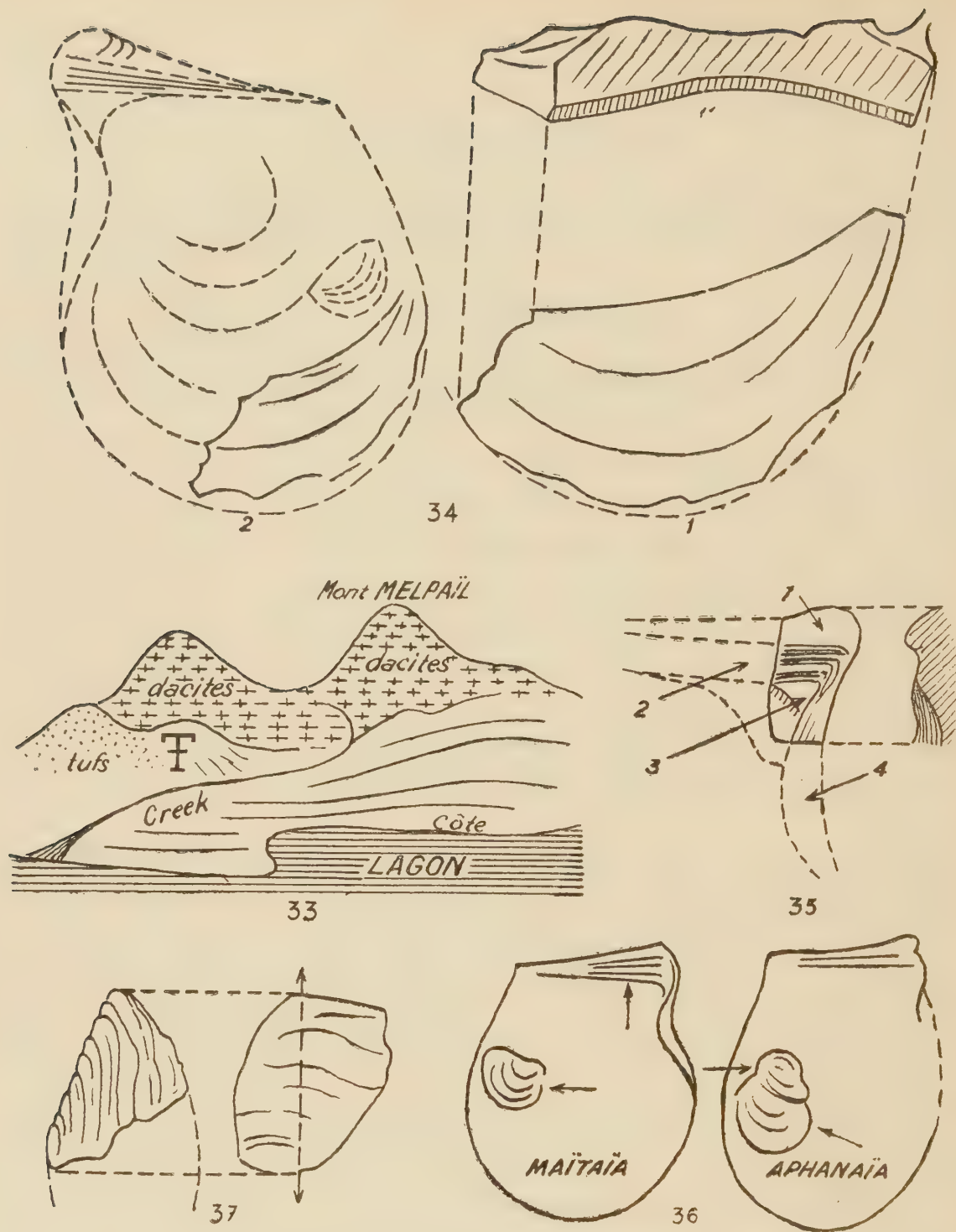


FIG. 33 à 37: Paléontologie du Paléozoïque

Fig. 33: Le gisement de grauwaacke à *Maïtaïa trechmanni* de la pointe Ouraïl (cf. carte IX (fig. 31) et Pl. VII, fig. 1). — Fig. 34: Fragment de coquille de *Maïtaïa* montrant l'ornementation de la coquille (1) et la faible épaisseur du test (1'). En 2, nous avons tenté une remise en place approximative par rapport à la reconstruction « idéale » du lamellibranche donnée par Marwick (1935 - Pl. 34, Fig. 3). — Fig. 35: Région cardinale de *Maïtaïa* (*Aphania*) *trechmanni* - (éch. N° 4474), localité: Melapaïl, près La Foa: 1) crochet. 2) charnière sans dents, rectiligne, munie de 3 sillons ligamentaires. 3) Septum. 4) inflexion marginale. — Fig. 36: *Maïtaïa*, schématisé (d'après Marwick, 1935, Pl. 34, fig. 1); *Aphania*, schématisé (d'après de Koninck, 1898, Pl. XXI, fig. 5). On remarquera l'empreinte double d'insertion musculaire. — Fig. 37: *Mytilus* aff. *crassiventer* de Koninck de la localité Melapaïl (gisement fossilifère Nord de la carte IX (fig. 31)).

Ce fossile existe, assez abondamment représenté par des fragments de test prismatiques, dans une bande synclinale de grauweekes calcaires bleu foncé, située dans la partie supérieure de la formation des tufs polychroes (fig. 32 A et 33, cartes N° V, VII, VIII, IX, XII et pl. VII, fig. 1). Ces fragments de test ont une taille généralement inférieure à 1 cm. mais peuvent atteindre dans certains échantillons, 8 cm. et plus. D'un aspect blanc bleuté quand la cassure est fraîche, ils rosissent à l'air et s'altèrent rapidement. Il en résulte qu'aux affleurements, la roche apparaît par endroits comme criblée de petites cavités plus ou moins rectangulaires, très caractéristiques (Pl. VII, fig. 3). Au microscope, les prismes apparaissent comme des prismes plus ou moins hexagonaux, étroitement associés (Pl. VII, fig. 6 et 7), de $0\text{ mm } 035 \pm 0,002$ de diamètre interfacial, la longueur moyenne des prismes étant voisine de $0\text{ mm } 4$ et l'épaisseur du test étant généralement comprise entre 1 et $2\text{ mm } 5$ (région médiane des valves). Les prismes sont souvent dissociés dans la roche qui, s'ils deviennent abondants, tend à passer à un calcaire à *Maïtaia* (Pl. X, fig. 2). Les fragments de test, étant très fragiles par rapport à leur gangue grauweekeuse calcaire, sont très difficilement dégageables. La meilleure technique consiste à mouler les cavités qui leur correspondent, après dissolution ou à effectuer des coupes sérieuses. Bien que très caractéristiques et peu sujets à confusion, les fragments de test prismatiques ne pourraient, à eux seuls, établir la présence de *Maïtaia* en Nouvelle-Calédonie, mais j'ai pu obtenir à partir d'une cavité de dissolution un moulage du crochet et de la partie cardinale caractéristique de l'espèce (Pl. VII, fig. 4 a et b.). On y reconnaît en effet :

1°) La bosse proéminente et caractéristique de la partie umbonale du crochet (fig. 35 et Pl. VII, fig. 4 a).

2°) La charnière rectiligne, sans dents, à marge épaissie et portant trois sillons ligamentaires nets (caractères fondamentalement différents de ceux de la charnière du genre *Inoceramus*, avec lequel *Maïtaia* avait d'abord été confondu).

3°) Le septum umbonal caractéristique et délimitant une cavité umbonale non évidente sur cet échantillon, mais très nette sur la coupe d'un autre fragment (fig. 38). A noter ici que cette cavité umbonale indiscutable dans cette coupe était supposée, mais non démontrée, dans le cas des échantillons néo-zélandais décrits par Marwick (1935, p. 296).

4°) L'inflexion de la marge antérieure de la coquille.

Tous caractères identiques à ceux des figurations de l'holotype décrit par Marwick (voir en particulier Marwick 1935, pl. 34, fig. 2, 3), à cela près que mon échantillon correspond à une valve gauche alors que l'holotype correspond à une valve droite.

Par ailleurs, l'allure mytiloïde générale de la coquille à test mince et à ornementation simplement constituée par des ondulations plus ou moins irrégulières de croissance, se retrouve aisément dans certains fragments de

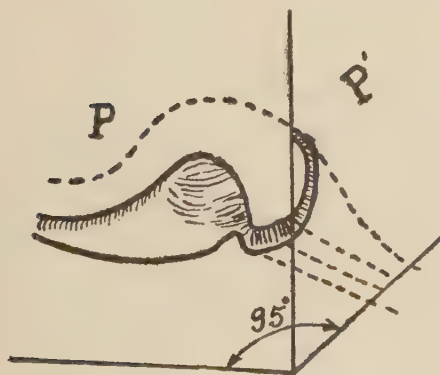


FIG. 38. Faces polies sensiblement à angle droit (95°) d'un bloc de grauweeke fine, démontrant la cavité du crochet de *Maïtaia trechmanni* Marwick (gisement de la Pointe Ourail).

test, tel celui de l'échantillon 4464 B (fig. 34, 1, 1' et 2). Ce fragment montre que la coquille correspondante pouvait atteindre une largeur voisine de 9 cm. et une longueur voisine de 14 à 15 cm. C'est également la taille que devait avoir l'échantillon dont j'ai pu mouler la charnière, taille sensiblement la même que celle de l'holotype néo-zélandais provenant du Mont Dun. Je n'ai malheureusement pas pu trouver d'impression musculaire.

AFFINITÉS ET CORRELATIONS.

Trouvés pour la première fois avec certitude en 1878 dans les calcaires de Maitāi, dans la région du Mont Dun, cette espèce avait, dès 1870, déjà été signalée comme Inocérane par Hector. S'étant révélée à la fois bien localisée verticalement et avoir (au moins par ses fragments de test) une grande extension géographique, elle devint le fossile le plus caractéristique de l'Anthracolitique de Nouvelle Zélande (C.A. Fleming 1949, p. 82 et Geol. Survey outline of the Geology of New Zealand 1948, p. 5) quand son âge eut été établi par la découverte, par Mac Kay, de fossiles d'âge paléozoïque supérieur indiscutable, qui lui étaient associés près de Wairoa (*Spiriféridés*, *Productidés*, *Cyathophyllum*, *Cyathocrinus*). Cette attribution fut confirmée et précisée lors de la découverte, en 1925 par Ongley (Ongley 1939, p. 25), dans des grauwwacks à Clinton, de Brachiopodes (*Chonétidés*) de Coraux (*Zaphrentidés*), etc... associés à *Maitaia* et qui furent alors considérées par Marwick comme probablement carbonifères. Ongley, en 1939, leur assigna un âge « certainly not mesozoic, but permian or older » (Newell, 1942, p. 76). H. W. Wellmann et R.W. Willett en 1947 (p. 353) les considéraient comme carbonifères. Dans le livret-guide du Congrès Pan Pacific des Sciences de Wellington (1948) on attribuait aux formations à *Maitaia* un âge permo-carbonifère sans préciser davantage et c'était encore jusqu'à ces derniers temps l'attitude des géologues néo-zélandais (par exemple de A.R. Lillie, dans « Notes on the Geological structures of New Zealand », de Septembre 1951. Mais très récemment, H.O. Fletcher (1952, p. 6) (7) signale que l'âge des séries de *Maitāi* vient d'être définitivement établi comme Permien, par la découverte de Fusulines et de Coraux du Permien moyen dans le « North Auckland » (N. de B. Hornibrook, 1951: Trans. Roy. Soc. of New Zealand 79 [2], pp. 319-321; Heather Leed, 1951: New Zealand Jour. Sci. and Techn., B. 33 [2], pp. 126-128). Ajoutons que *Maitaia trechmanni* n'était, jusqu'à sa découverte en Nouvelle-Calédonie, pas connue en dehors du territoire de la Nouvelle-Zélande.

Par sa forme mytiloïde, par ses sillons ligamentaires longitudinaux et par son septum, cette espèce (Marwick, 1935, p. 296) se rattache à la famille des *Myalinidés*. Elle diffère du genre type de la famille *Myalina*, par la structure prismatique de son test.

Par ses caractères généraux, le genre *Maitaia* semble très voisin du genre australien *Aphania* DE KONINCK (De Koninck 1898, p. 238) avec lequel il avait d'ailleurs été identifié par Trechmann en 1917. Ce dernier auteur avait en effet déterminé des fragments de *Maitaia* comme *Aphania* sp., cf. *mitchelli*, Mc Coy. De fait, cette espèce montre une région umbonale et une charnière droite, « apparently edentulous » d'après de Koninck qui n'avait pas pu observer nettement la région cardinale de ses échantillons types (moules externes). Mais d'après H.O. Fletcher (1952, p. 7) qui a réexaminé récem-

(7) Article postérieur au dépôt du manuscrit de ce travail (3 Mai 1952) mais que le délai d'impression de celui-ci m'a permis d'utiliser.

ment divers spécimens d'*Aphania* (dont une partie des types du genre « there is no trace of any striations or growes on the ligamental area, a characteristic feature of *Maïtaia* ». Par ailleurs, la forme générale est très approchante (De Koninck 1898, pl. XXI, fig. 5) encore que semblant un peu plus allongée chez *Aphania*. L'ornementation est identique (ondulations de croissance). La coquille qui n'était pas connue par de Koninck est décrite par H.-O. Fletcher (1952, p. 7) comme étant « prismatic in structure and very similar to that found in the shell substance of *Maïtaia* ».

Le septum umbonal n'a pas été signalé par de Koninck, mais n'aurait de toute façon pas été visible sur les moules externes qui lui ont servi à décrire le type. Quant aux impressions musculaires, ce sont elles qui ont déterminé Marwick à créer le nouveau genre *Maïtaia*; en effet, de Koninck insiste (ibid. p. 238 et 239) sur leur caractère: « their chief characteristic lies in the number and shape of their muscular impressions; the impressions of the adductors is double, very large, placed posteriorly and very much « nearer the ventral margin than the hinge line ». Or, d'après le moule externe étudié par Marwick (ibid. pl. 34, fig. 1), l'empreinte semble d'une part simple et d'autre part plus près de la région cardinale que du bord ventral (ibid. p. 296). Quant à la toute petite empreinte musculaire signalée par de Koninck près de la ligne cardinale, juste sous les crochets, et attribuée d'une manière hypothétique par cet auteur à un muscle rétracteur du pied (?), on n'a jamais pu voir (8) si elle existait sur les fragments connus de *Maïtaia*. Ajoutons pour finir, que Newell (1942, pp. 75-76, fig. 22), discutant les affinités du genre *Maïtaia*, le rapproche du genre *Atomodesma* BEYRICH (1864) du Trias inférieur de Timor. « The external resemblance between the genera, including peculiarities of the shell microstructure, suggests that they are closely related, or even congeneric » ajoutant que malheureusement la charnière et les autres caractères internes d'*Atomodesma* ne sont pas suffisamment connus pour permettre une comparaison plus précise.

En conclusion, la distinction des genres et des espèces de *Maïtaia trechmanni* MARWICK et d'*Aphania mitchelli* F. MC COY, repose sur: 1°) la présence de 3 sillons sur l'aire ligamenteuse de *Maïtaia*, celle d'*Aphania* n'en portant pas; 2°) la position légèrement différente des 2 empreintes musculaires postérieures et le caractère double de l'empreinte d'*Aphania*, caractère qui n'a pas été retrouvé sur le moule interne décrit par Marwick. Mais vu leurs caractères généraux et la nature de leurs test, ces deux genres semblent en tout cas voisins, et l'on peut alors se demander si les couches à *Aphania* d'Australie ne sont pas les équivalents des couches à *Maïtaia* de Nouvelle-Zélande et de Nouvelle-Calédonie.

Ceci me semble d'autant plus plausible que leur niveau stratigraphique et les faunes associées sont comparables:

a) En Australie et notamment dans le New South Wales, le genre *Aphania* se trouve précisément dans les « upper marine permocarboniferous beds ». Il y est accompagné d'une faune dans laquelle on rencontre des *Spiriféridés* à forte costulation, des *Zaphrentidés*, des *Chonétidés* (*Chonetes cracowensis*), de nombreuses espèces de *Conularia*, et de *Bryozoaires* (« The period was marked by an extraordinary development of bryozoa » David et Browne 1950, p. 372) etc... Or, ces assemblages de faunes ne se retrouvent ni plus bas, ni plus haut dans l'échelle stratigraphique.

b) En Nouvelle-Zélande, *Maïtaia trechmanni* est accompagné d'un assemblage où l'on trouve également (et presque uniquement d'ailleurs des *Spiriféridés* à forte costula-

(8) A ma connaissance.

EURASIE		N ^{lle} ZÉLANDE	N ^{lle} CALÉDONIE		SYNOPSIS	AUSTRALIE (EST)
			Zone LITTORALE Z de MOINDOU Chaîne côte Est		Synopsis	
PALÉOZOÏQUE	PERMIEN	TARTARIEN				"Upper coal measures" (New S.W.)
		KAZANIE				"Upper Bowen" (Queensland)
		KOUNGOURIEN				formations à charbon
	ARTINSKIEN		Schistes à Waagenoceras		Regression	UNTER
		argillites et gres. Calcaires de Maitai avec Maitaiatrechmanni Zaphrentidés et Chonetidés.	Grauwacques et calcaires à Maitaiatrechmanni (Ourgil)	Grauwacques et Schistes à Aphanzia gigantea?		"Upper marine Aphanzia gigantea series" (New South Wales, Bryozoa series)
	SAKMARIEN		Schistes grauwacques et psammites à végétaux et à Papanoceas (?)		Naissance du géosynclinal néoalpin	
	CARBONIFÈRE	MOSCOVIEN	- Grauwacques rouges et vertes (ex: à Clinton)			Phase secondaire de formations de coulées, tufs, etc.
		NAMURIEN	TEANAU group. Argillites à végétaux.	Tufs polycoques de remaniement, rouges et verts de Mars-Hugon (?)		FORMATIONS conglomérats rhyolitiques et andésitiques (tufs rhyolitiques fréquemment verts): KANIMBLAN
		VISÉEN	(grès et grauwacques)			OROGENE
	TOURNAISIEN	Schistes de Malborough "pro parte"	Dacites et tufs inférieurs de Mars-Hugon (?)	Tufs rhyolitiques de Mornée-Moindou (?)		Phase principale de coulées, tufs et conglomérats et rhyolitiques (N.S.W. et plus: quelques coulées: hornblende et à augite.
DÉVONIEN	Supérieur					TABBERABBERAN
	Moyen	"BATON RIVER group"	M.B. Les "schistes anciens" et les "schistes cristallins" de PIROUTET attribués au Précambrien et au Paléozoïque inférieur ne sont probablement et pour leur plus grande part que des facies plus ou moins métamorphiques des formations datées principalement permio-jurassiques, crétacées et éocènes de l'île.			OROGENE
	Inférieur	"HAUPIRI group"				Couches à
		"AORE group"				Couches à Trilobites
						Système d'Adélaïde de Pertatataka, etc...
SILURIEN						
CAMBRIEN						
INFRACAMBRIEN						
PRÉCAMBRIEN						Gneiss, granites, schistes
		1	2	3	4	5

Légende.

1. — Sédiments marins.
2. — Sédimentation sans doute marine, mais inconnue.
3. — Sédimentation continentale.
4. — Sédimentation continentale d'existence incertaine.
5. — Lacune de sédimentation certaine.
6. — Lacune de sédimentation probable.
7. — Lacune de sédimentation peu probable.
8. — Transgression (flèche du bas) et régression (flèche du haut).
9. — Phase de plissement.
10. — Passage du facies marin au facies continental.

Tableau III. — Essai de corrélation générale des

TASMANIE	Synopsis	N ^{lle} GUINÉE	INDONÉSIE	INDE			
			TIMOR	saut TIMOR	PENINSULAIRE	HIMALAYA	SALT RANGE
formations lacustres, etc.	fin du géosynclinal tasmanien marin.		Couches d'Amarassi-Baisleo (zone à Waagenoceras)	Série volcanique de Rehlang	Formation continentale à Flore Gondwana et volcanique (Série de Pangal)		
BOWEN	Regression	Grès et calcaires coralliens à végétaux et à Brachiopodes.	Couches de Bitauni	pro parte		Schistes et calcaires à Productus	- Calcaires à Productus - Grès du Pendjab
OROGENE			Couches de Somahale	Carbo-nifère marins Sumatra		Conglomérat de Kuling	- Lavenderclay - "Speckled sandstones" (morainiques)
GLACIAIRES	Transgression du Permien inférieur	Schistes et calcaires noirs à Chonetes, etc.	?	Schistes métamorphiques			- Lits à Conularia
	Refroidissement de l'Est Australien et glaciation.	?	?	?			- Conglomérat de Telchir (avec grès rouges d'verts à galets de rhyolites).
	Formation de la chaîne Kanimblanienne.	?	?	?		Calcaires carbonifères faune européenne (Lipock-Po. etc...)	
formation des défilés Victoria) d'andésite à (Queensland)	Grosse phase volcanique rhyolitique dévono-carbonifère	Calcaires à Spirifer, Calcaires, grès à Favosites, Gephyrophyllum, etc.				KANAWAR Calcaire à Brachiopodes et Coraux	
?	Formation de la chaîne tabberabberanienne	Calcaires verts à Hallysites		Fossiles du Dévonien inf dans la formation de Danau (Bornéo).		Muth.	
Graptolites, etc.	Naissance du géosynclinal tasmanien (?)	Schistes cristallins "pro parte"				Haimanta	- Série solifère
depression centrale géosynclinal tasmanien		?					
Tillites de King	Formation du boudier australasien					Purana ?	
cristallins, etc.						VEDIC (Gneiss, granites, schistes cristallisés)	

 6

 7

 8

 9

 10

 11

 12

formations antétriasiques de la région indo-pacifique.

11. — Activité volcanique particulièrement intense.
12. — Remaniement de formations volcaniques.

Remarques.

1. — Dans l'Artinskien de la zone littorale de Nouvelle-Calédonie, seraient peut-être à ranger en plus des grauwwacks et calcaires à *Maitata*, une partie au moins des couches à *Conularia* rangées par Piroutet (1917, p. 68) dans le Carnien (« assise 1 »).
2. — A noter que dans l'Artinskien de l'Australie de l'Ouest existe une des plus épaisses séries permienues marines du monde.
3. — Depuis la composition de ce tableau, a été annoncée la découverte en Nouvelle-Zélande de Fusilines du Permien moyen dans l'île du Nord (N. de B. Hornibrook 1952, p. 25) et ont été décrits des coraux analogues à ceux du Permien australien (D. Hill et H. Leed 1952, p. 26-27).

tion, des *Zaphrentidés*, des *Chonétidés* (Mc Kay 1879, Trechman 1917, p. 55, Ongley 1939 p. 33).

c) En Nouvelle-Calédonie, j'ai trouvé dans la même formation, dans un niveau paraissant légèrement supérieur à celui des grauwackes calcaires à *Maïtaia*, des *Bryozoaires* « au plus permien » (voir plus haut, p. 41) ailleurs très rares. (Or nous venons de voir qu'en Australie, les Bryozoaires, associés à *Aphania* ont un extraordinaire développement). De plus, dans cette assise qui est beaucoup plus détritique et calcaire que l'assise à *Maïtaia* et d'une couleur jaunâtre ferrugineuse, faciès rare dans les formations néo-calédoniennes, on trouve de nombreux débris d'un Lamellibranche indéterminable avec précision (fig. 34, E) mais qui évoque très fortement *Mytilus crassiventer* DE KONINCK (ibid. 1898, p. 227, pl. XXI, fig. 2), Lamellibranche qui se trouve associé à *Aphania mitchelli* précisément dans le « brownish sandstone de Branxton » à faciès ferrugineux.

Enfin, c'est dans le niveau immédiatement susjacent que Piroutet a décrit toute une faune dont les échantillons que nous avons pu retrouver sont avec mes propres échantillons actuellement en cours de révision qu'il attribue à son assise I du Trias supérieur (Carnien) de la côte occidentale. Or, dans cette faune se trouvent apparemment des *Spiriféridés* à forte costulation, et d'assez fréquentes *Conularia*. On peut donc se demander si cette faune n'est pas, au moins pro parte, du même âge que les « upper marine series » à *Aphania* du Queensland, et si l'*Halobia zitelli* unique, que Piroutet y cite (L. 1917, p. 68), ne provient pas en réalité des couches susjacentes où cette *Halobia* est commune. Les analogies précédentes peuvent être résumées par le tableau suivant:

AUSTRALIE	NOUVELLE-ZELANDE	NOUVELLE-CALEDONIE
Couches à <i>Aphania mitchelli</i> avec	Couches à <i>Maïtaia trechmanni</i> avec	Couches à <i>Maïtaia trechmanni</i> avec de bas en haut:
— Zaphrentidés	— Zaphrentidés	1°) grauwackes calcaires à <i>Maïtaia trechmanni</i>
— Chonétidés	— Chonétidés	
— Spiriféridés à forte costulation	— Spiriféridés à forte costulation	2°) Calcaire gréseux détritique jaunâtre ferrugineux à Bryozoaires prétriasiques et <i>Mytilus</i> peut-être identique à <i>Mytilus crassiventer</i> ⁽¹⁾
— <i>Mytilus crassiventer</i>		
— Bryozoaires		
— <i>Conularia</i>		3°) Schistes calcaires gréseux à <i>Conularia</i> , <i>Spiriféridés</i> et à <i>Rhynchonellidés</i> ⁽²⁾
— <i>Rhynchonellidés</i>		

TABEAU IV: Corrélations probables des formations à *Maïtaia* et *Aphania* en Australie, Nouvelle-Zélande et Nouvelle-Calédonie.

(1) Ensemble attribué par Piroutet au Trias inférieur.

(2) Attribués par Piroutet au Trias supérieur (Carnien).

Il n'est pas nécessaire d'insister sur l'analogie qui existe entre ces trois faunes et l'on peut donc vraisemblablement penser que les couches qui contiennent celles de Nouvelle-Zélande et de Nouvelle-Calédonie ont dû se déposer approximativement à la même époque que celle d'Australie, c'est-à-dire entre le Carbonifère supérieur et la fin du Permien inférieur (Artinskien). Comme les faunes d'Australie, beaucoup plus riches en fossiles, ont pu être mises en corrélation avec celles de l'Inde et de Timor et par l'intermédiaire des séries permienes marines de l'Ouest australien ⁽⁹⁾ avec la Russie, la Sicile et l'Amérique du Nord; on peut même faire une corrélation approximative mondiale. Nous en avons résumé l'essentiel en ce qui concerne plus spécialement l'Australasie dans le tableau III.

Pour terminer, on peut insister sur un dernier point qui, bien que d'ordre paléobiologique, vient supporter le synchronisme que nous proposons avant même de savoir qu'il était définitivement prouvé en ce qui concerne la Nouvelle-Zélande par les découvertes de N. de B. Hornibrook et de Heather Leed (1951) citées plus haut: quand on considère la faune qui accompagne *Aphania* en Australie et *Maitaia* en Nouvelle-Zélande, on constate que c'est une *faune de mer froide*. En effet, les coraux de mer chaude, constructeurs de récifs, y ont disparu, remplacés par les *Zaphrentidés* à polypiers isolés; les genres de *Bryozoaires* de mer froide abondent et en Australie se rencontrent « in beds containing glacial erratics ». (David 1950, p. 371).

On peut donc se représenter les dépôts de ces formations comme ayant sans doute suivi de peu la fin des grandes glaciations gondwaniennes du Carbonifère supérieur et du début du Permien (Sakmarien) ⁽¹⁰⁾, alors que la grande transgression du début du Permien (surtout Artinskien) envahissait la marge des continents dévono-carbonifères, peut-être d'ailleurs par suite de la fonte des glaces de la, ou des calottes glaciaires gondwaniennes, phénomène pouvant très bien avoir pu, tout à la fois, entraîner le refroidissement ⁽¹¹⁾ des eaux superficielles littorales et la montée du niveau marin ⁽¹²⁾.

(9) Une des plus belles séries permienes du monde (Curt Teichert 1947).

(10) D'après Curt Teichert (1948, p. 207), il est extrêmement probable en effet que « the main Late palaeozoic glaciation in Australia » soit « of Sakmarien age, although it may have started just prior to the beginning of Sakmarien time. The marine beds in this part of the sequence contain everywhere in Australia impoverished faunas with a small number of species ». « On the whole, the evidence for the climate of Sakmarien times suggests the existence of a large ice cap which must have covered most of Australia, leaving perhaps, an unglaciated coastal strip of variable width, and the continent was surrounded by a cold sea »...

(11) ou empêcher le réchauffement.

(12) Il est d'autant plus intéressant de signaler ce *refroidissement probable* des eaux du géosynclinal mélanésien que, jusqu'ici, aucun galet strié ni trace de glaciation carbonifère n'a été trouvé, ni en Nouvelle-Zélande, ni en Nouvelle-Calédonie et qu'en conséquence, aucun contre-coup de la grande glaciation gondwaniennne du Carbonifère supérieur n'avait encore été décelé en Austromélanésie.

CHAPITRE TROISIEME

TRIAS et INFRALIAS (RHETIEN)

A - STRATIGRAPHIE PALÉONTOLOGIQUE

Première des formations datées découvertes en Nouvelle-Calédonie (Deslongchamps, 1864, Ile Hugon), le Trias était de loin la formation la plus fossilifère et la mieux connue de la Nouvelle-Calédonie avant notre Mission. C'est à son étude que Piroutet (de 1901 à 1916) consacra la plus grande partie du temps qu'il passa sur le terrain en Nouvelle-Calédonie et au laboratoire à Paris; la description stratigraphique de ce système comporte dans sa thèse près de 60 pages (L. 1917 - pp. 64-123). Malheureusement aucune description ni figuration des fossiles cités n'a pu y être donnée. Ayant entrepris (avec la collaboration de spécialistes) la révision des collections de Piroutet ⁽¹⁾ en même temps que l'étude de mes propres matériaux, je donnerai seulement ici l'essentiel des résultats actuellement acquis, renvoyant pour les descriptions plus détaillées à des publications ultérieures.

Les principaux résultats nouveaux avancés par Piroutet dans sa thèse (1917) étaient les suivants:

1°) existence de *Trias inférieur* (Werfénien) à Moindou dans les lits tuffacés brun chocolat où l'on trouve le fossile de zone *Meekoceras* ⁽²⁾ accompagné de *Flemingites* ⁽²⁾ et de divers autres Céphalopodes et Brachiopodes (Piroutet, Thèse, p. 67).

2°) existence possible du *Trias moyen* (ibid. p. 68) qui « n'est visible que dans la bande Moméa-Moindou-Marais d'Amboua » dans des « schistes bien réguliers avec parfois noyaux calcaires et sans aucune trace d'activité éruptive ». Piroutet n'y a « recueilli qu'un seul fossile, en assez mauvais état, une *Daonella* très proche de *D. arctica* E. V. MOJSISOVICS ».

3°) existence des deux étages Carnien et Norien dans le *Trias supérieur* de Nouvelle-Calédonie; description dans ce Trias supérieur de 13 zones paléontologiquement, lithologiquement et stratigraphiquement distinctes (ibid. pp. 66 à 77).

Dans l'état actuel des études paléontologiques entreprises, on peut dire qu'étant mises à part l'existence du Carnien (zone à *Mytilus cf. problematicus* ZITTEL: zone III) et celle du Norien (zone à *Pseudomonotis richmondiana*: zone XI), confirmées par nos travaux, les autres résultats se sont avérés d'une précision illusoire, voire erronée, les déterminations paléontologiques et les reconstitutions tectoniques ou des successions stratigraphiques s'étant révélées très sujettes à caution ou inexactes malgré le travail de terrain souvent considérable réalisé par Piroutet.

(1) Tout au moins de celles qui ont pu être retrouvées.

(2) Si les déterminations de Piroutet sont exactes.

Les résultats nouvellement acquis montrent en effet que:

1°) Le Trias inférieur (Werfénien) reste sûr (si les déterminations de Piroutet sont exactes (3)) à Moindou. Là en effet, on trouve (Piroutet, 1917 - p. 67) *Meekoceras*, *Aspidites*, *Koninckites*, *Danubites*, *Dorycranites*, *Ophiceras*, *Flemingites*, ammonites caracté-

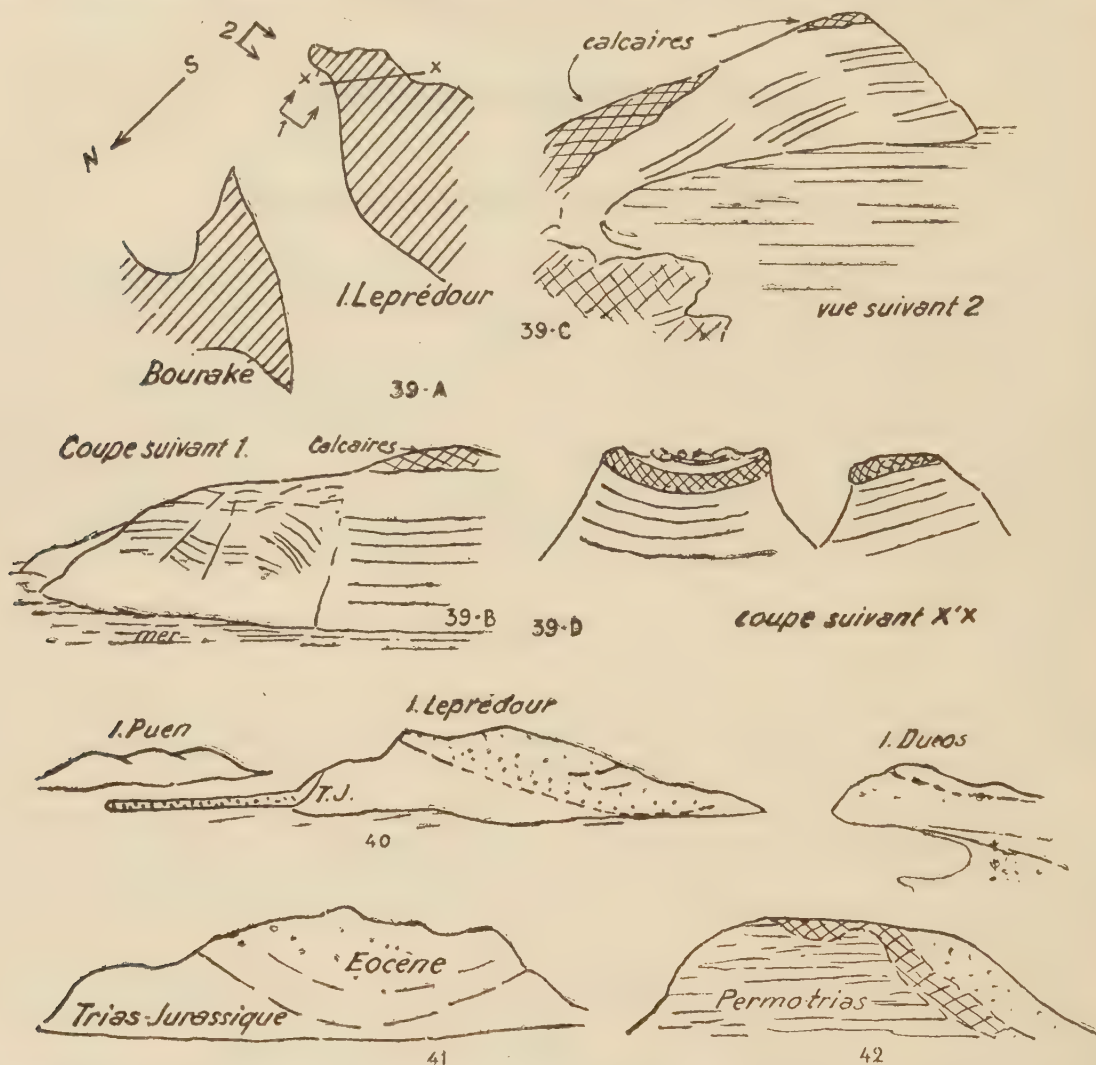


FIG. 39 à 42. — LA FORMATION DES GRAUWACKES (TRIAS SUPERIEUR, RHETIEN, LIAS) ET L'EOCENE CALCAIRE TRANSGRESSIF DES ILES LEPREDOUR ET ST-PHALLES (BAIE DE ST-VINCENT). (Croquis de terrain).

FIG. 39: Ile Leprédour, pointe Sud-Est: A. Mise en place des points de vue et des coupes. — B. Vue suivant 1 et non coupe, comme inscrit par erreur sur la figure. — La série régulière de couches de la droite de la figure est celle qui correspond à la figure 63 du texte et à la photographie de la figure 3 de la Planche XII. — C. L'abaissement d'axe vers l'Est du synclinal de l'Ile Leprédour vu du point 2. — D. Coupe transversale suivant x'x de la pointe Est de l'Ile Leprédour. On remarquera le synclinal perché éocène avec ses calcaires transgressifs. — FIG. 40: Panorama vu du milieu de la côte Ouest de l'Ile Ducos. On remarquera l'abaissement d'axe vers l'Est du synclinal perché éocène (en pointillé). — FIG. 41: Autre vue du synclinal perché éocène de l'Ile Leprédour, prise un peu plus au Nord sur la côte Ouest de l'Ile Ducos. — FIG. 42: Détail de la transgression éocène (lentilles calcaires et brèches) sur la formation des grauwwacks (Trias-Jurassique). On remarquera le ravinement de cette dernière.

(3) Dans l'état actuel de mes recherches, cette faune n'a pas encore été totalement retrouvée dans la collection dispersée de Piroutet et la révision n'en a pas encore été entreprise.

ristiques du Trias inférieur et auxquelles seraient associés de petites *Spirigera* et *Posidomomya*. Mais le mauvais état des fossiles de cette faune retrouvés dans les échantillons de la collection Piroutet, joint 1) à la surprenante identité de facies lithologiques (schistes tuffacés brun rouge) avec la faune à « *Popanoceras* » (4), 2) au fait que cartographiquement les deux formations s'alignent immédiatement au Sud-Ouest de Moindou en une bande interrompue seulement par la plaine alluviale de la Moindou, conduit à se demander si les deux faunes ne sont pas en réalité du même âge. La ressemblance des échantillons déterminés comme *Popanoceras* (Pl. XXIV, fig. 5) par Piroutet avec certaines des « *ceratitic ammonites* » découvertes très récemment en Nouvelle-Zélande (Willet and Rout, 1949) pose le problème de savoir si ces faunes ne seraient pas contemporaines des faunes anisiennes (virgloriennes) de la base du Trias moyen (étage Etalian) des géologues néozélandais. La détermination des faunes de Piroutet permettra sans doute de trancher ce problème (5).

2°) De toute façon, la bande insulo-côtière qui s'étend de l'Île Hugon jusqu'à la presqu'île Mara constituée de ce que j'ai appelé « *formation des tufs polychromes* », rangée dans le Trias inférieur par Piroutet, doit être, comme nous l'avons vu au chapitre II, considérée comme d'âge dévonopérmien, les assises les plus récentes étant sûrement artinskiennes (grauwackes calcaires à *Maïtaia*).

3°) En ce qui concerne le Trias supérieur de Piroutet et les 13 zones que ce géologue y a distinguées, il convient de noter :

a) que la zone I est au moins pour une partie d'âge permien (artinskien). Elle comprend, à Melpail, la zone à Bryozoaires et à *Mytilus aff. crassiventer* signalée dans le chapitre précédent. La présence de *Conularia*, signalée par Piroutet, vient à l'appui de ce fait, le genre *Conularia* étant abondamment répandu dans l'Artinskien d'Australie et de l'Inde.

b) que les fossiles non permiens signalés dans cette zone et par exemple *Halobia zitelli*, doivent provenir des assises ladino-carniennes immédiatement susjacentes.

c) que l'ordre de succession des zones II, IV à IX est très sujet à caution, le sens réel de la succession stratigraphique de certaines des coupes où elles ont été établies étant inverse par rapport à celui supposé par Piroutet (cf. fig. 25). L'âge des couches indiqué par Piroutet comme carnien (triasique supérieur) est certainement pro parte ladinien (triasique inférieur). Les zones X et XII indiquées comme noriennes sont peut-être encore carniennes, la zone XII pouvant d'ailleurs tout aussi bien comprendre du Rhétien ou même du Lias.

d) la « XIII^e assise » du Trias supérieur de Piroutet est en réalité jurassique d'âge probablement liasique moyen ou supérieur — voir chapitre IV. Piroutet avait d'ailleurs écrit à son propos (1917, p. 110) : « On ne saurait affirmer que cette assise appartienne bien encore au Norien, les horizons supérieurs de ce dernier pouvant fort bien être représentés totalement dans la série qui surmonte le niveau de base à *Discophyllites cf. debilis* de la précédente, le seul fossile présent dans cette assise, un Lamellibranche, indéterminable, très abondant mais malheureusement seul paraissant voisin de *Naïadites*, ne permet aucun synchronisme d'autant qu'il semble bien appartenir à une espèce saumâtre ou lagunaire. Il serait donc possible qu'on ait du Rhétien mais la chose est des plus douteuses... »

(4) A noter ici que le *Stenarcestes* triasique décrit par Mojsisovics (cf. Pl. XXV, fig. 1 a, b) a également le même facies caractéristique de schiste tuffacé brun rouge et doit provenir de la même formation.

(5) Voir publications ultérieures.

En réalité, j'ai pu déterminer le Lamellibranche « paraissant voisin de *Naiadites* », comme devant être rapporté à l'espèce *Pseudauccella marshalli* du Lias de Nouvelle-Zélande, signalée d'abord par P. Routhier (L. 1950-3, p. 30) au Mont Katépouenda (partie Nord-Ouest de l'Ile), démontrée comme antétoarcienne en Nouvelle-Zélande (Finlay et Marwick, 1940, p. 98) et comme post-hettangienne (J. Avias, L. 1951) et sans doute post-sinémurienne, en Nouvelle-Calédonie.

4°) Il n'en reste pas moins que le Rhétien existe en plusieurs points de la zone littorale occidentale de la Nouvelle-Calédonie:

a) En effet, en de très nombreux points (Basse Ouaménie, Bouraké, lit de la Foni Boya, Ile Hugon, Ile Ducos, Ile Lepredour, etc...), les couches à Monotidés de Nouvelle-Calédonie présentent à leur partie supérieure des bancs caractérisés par une association de faunes très analogue à celle des couches considérées comme rhétiennes inférieures en Nouvelle-Zélande (notamment faunes avec *Monotidae* presque lisses, analogues à *Monotis clavata* MARWICK (Marwick 1953, p. 58) de Nouvelle-Zélande). (Voir p. 113).

b) Au-dessus de ces bancs viennent en parfaite concordance, dans les plus grandes îles de la baie de St-Vincent en particulier (îles Hugon, Ducos et Lepredour), des lits régulièrement lités de grauwackes qui contiennent à plusieurs niveaux des couches à très nombreux Brachiopodes identiques à *Clavigera bisulcata* (J. Avias et J. Drot, L. 1952). Or cette espèce est considérée comme caractéristique du Rhétien en Nouvelle-Zélande (où on l'a en effet trouvée associée à *Arcestes cf. rhaeticus*).

c) A l'Ile Lepredour (Pl. XI, fig. 3 et fig. 52 et 53), on a en Nouvelle-Calédonie, comme en Nouvelle-Zélande, dans le district de Glenomaru (Mackie J.-B. 1935, p. 281) 3 zones successives de *Clavigera* séparées par des bancs stériles, analogie peut-être fortuite mais qui ne peut manquer d'attirer l'attention au su des faits précédents.

Légende des fig. 43 à 55.

FIG. 43. - La falaise Ouest de l'Ile Page (grauwackes noriennes). (Vue du point 9 de la carte XII). — FIG. 44. - Plissements et fractures des grauwackes noriennes à *Monotis richmondiana* (falaise Ouest de l'Ile Jacqueline; vues du point 1 de la carte XI - voir aussi Pl. XXVI, fig. 5). FIG. 45 et 47 - Exemple du détail de la séquence de couches de grauwackes (échelle approximative: 1 cm. pour 25 cm.). 45: Croquis pris à l'Ile Ducos dans la plaine bordière de la Baie Inaccessible. 1 à 3: couches d'induration différente. — FIG. 47: Croquis pris au Mé Ouamoui, région de Moindou (carte VIII) (affleurement J.A. 388). 1 = lumachelle à *Monotis richmondiana*; 2 = lumachelle à *Monotis ochotica* var. *gigantea* nov. — FIG. 46 A et B. - Plissements des couches noriennes, au point 7 de la carte XI. A: aspect de la falaise. B: aspect de la plage. — FIG. 48. - Contact probable du Norien et du Rhétien. Falaise de la côte Sud de l'Ile Ducos (vue du point 4 de la carte XII). — FIG. 49 - Faille dans les couches noriennes de la pointe de l'Ile Jacqueline (vue du point 2 de la carte XII). — FIG. 50 - Plissements et fractures des couches rhétiennes (point 6 de la carte XII). — FIG. 51 - Petite faille et sa terminaison sur la plage (Norien ou Rhétien). Ile Ducos (au voisinage du point 7 de la carte XII). — FIG. 52 a - Plissement des couches noriennes, mis en évidence sur la plage Sud-Est de la presqu'île Mara par l'érosion marine, les couches dures restant seules en saillie (cf. carte VIII). — FIG. 52 b - Exemple de la fracturation de détail d'une des couches de grauwackes précédentes (centre du rectangle A de la fig. 52 A). — FIG. 53 - Plissement en S de couches de grauwackes noriennes, mis en évidence sur une plage (Ile Ducos). — FIG. 54 - Plissements et failles dans la falaise Sud de l'Ile Jacqueline (Norien). — FIG. 55 - Petite faille cisailante de la falaise norienne de la côte Est de l'Ile Hugon (point 8 de la carte XI).

N.-B. — L'examen des plissements et des multiples petites failles des figures précédentes montre combien dans de telles séries la validité des mesures de direction et de pendages isolés sont sujettes à caution et combien il convient d'être prudent pour les reconstitutions tectoniques.

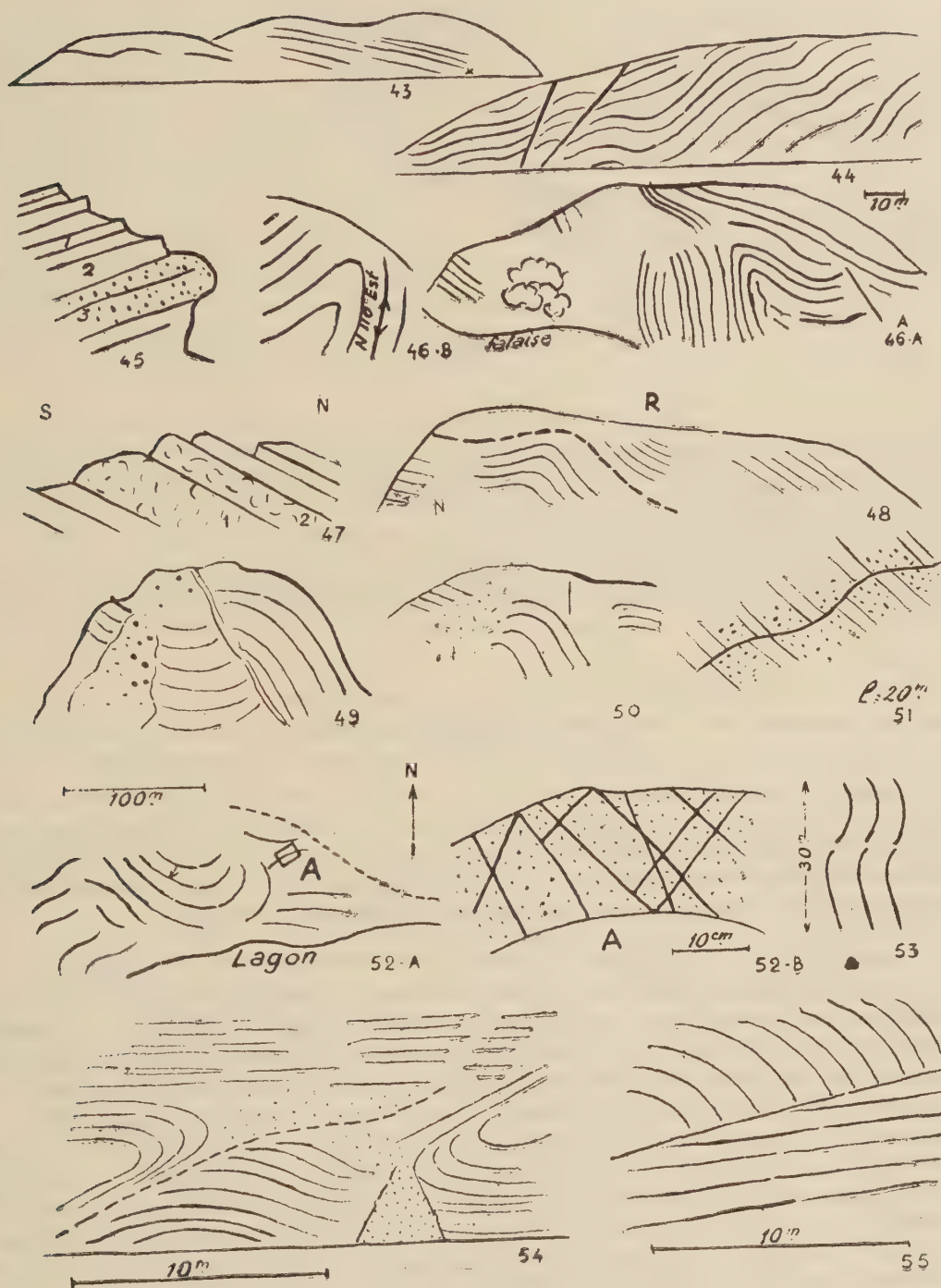


FIG. 43 à 55. — STRATIGRAPHIE ET TECTONIQUE DE DETAIL DES COUCHES DE GRAUWACKES TRIASIQUES DE LA COTE OUEST DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE. (Croquis de terrain).

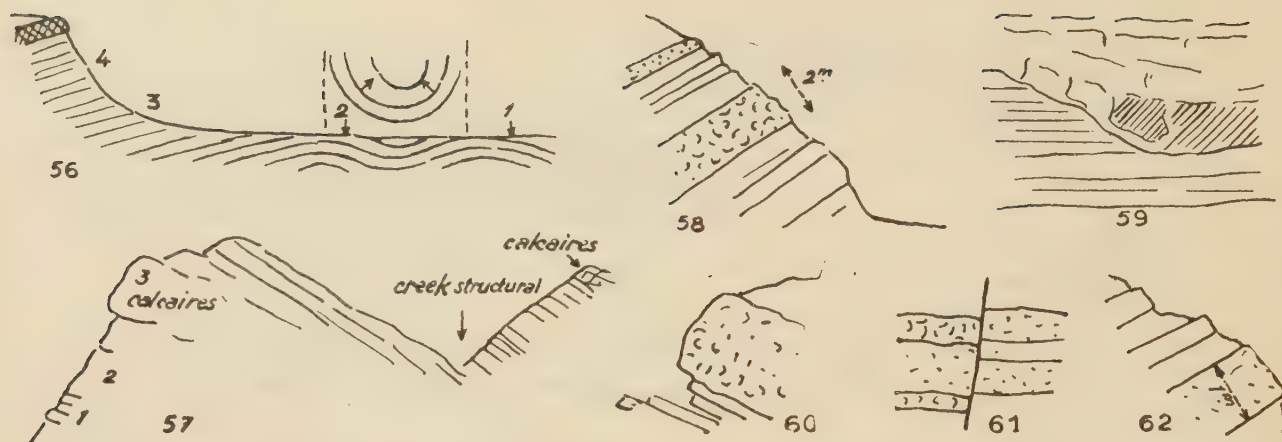


FIG. 56 à 62: Rhétien et Lias de l'Ile Ducos (croquis de terrain) (cf. carte XII, fig. 112).

FIG. 56: Coupe de la plaine côtière du fond de la Baie Inaccessible et des collines qui la dominent au Nord-Est. (1 et 2 = couches de grauwackes ondulées du Rhétien. 3 = grauwackes sans doute hettangliennes. 4 = grauwackes sinémuriennes (à *Arnioceras*) et postsinémuriennes. En quadrillé, les lentilles calcaires de base de l'Eocène transgressif).

FIG. 57: Détail du contact des grauwackes liasiques et des calcaires et poudingues éocènes du sommet de la colline (2 = zone croûtée (CO, Ca) per descensum).

FIG. 58, 60, 61, 62: Aspect des strates rhétiennes avec bancs fossilifères à *Clavigera bisulcata*. On remarquera l'irrégularité de la rythmicité par rapport à celle des strates noriennes (cf. Pl. XII).

FIG. 59: Ravinement des strates de grauwackes liasiques par la mer éocène (contact avec les lentilles calcaires de base).

d) Enfin, en certains points ces couches à *Clavigera* qui, vers le bas, passent toujours en concordance, au Norien daté, passent vers le haut au Lias daté (Sinémurien ou Hettangien) (Ile Lepredour, Ile Ducos), toujours également en concordance.

e) Au point de vue lithologique (voir plus loin), le point le plus remarquable est la nature plus calcaire et la plus grande richesse en feldspaths des grauwackes de ces couches, caractère que nous retrouvons plus accentué dans les couches jurassiques. Or les couches rhétiennes et jurassiques sont précisément décrites en Nouvelle-Zélande comme étant caractérisées par une plus grande richesse en feldspaths.

5°) Du point de vue corrélation et chronologie, il convient de remarquer:

a) les affinités très étroites avec la Nouvelle-Zélande, bien qu'il soit possible (si les déterminations de Piroutet sont exactes) que le Trias inférieur (Werfénien) existe en Nouvelle-Calédonie alors qu'il n'est pas connu en Nouvelle-Zélande. Mais on peut, comme nous l'avons dit plus haut, réserver son opinion tant qu'il n'aura pas été définitivement prouvé que les faunes à « *Meekoceras* » de Piroutet, voire à « *Popanoceras* » du même auteur, ont été correctement déterminées et ne sont pas en réalité les homologues (en totalité ou en partie) des faunes à « *ceratitic ammonites* » de l'Etalien, c'est-à-dire de la base du Trias moyen (Virglorien — Anisien) de Nouvelle-Zélande. En tout cas, en ce qui concerne le Ladinien, le Carnien, le Norien et le Rhétien, on ne peut qu'être frappé de la très grande analogie des faunes et même souvent des facies lithologiques de la Nouvelle-Calédonie et de la Nouvelle-Zélande. Pour les faunes, il existait au Trias un endémisme des genres (en particulier des Brachiopodes), commun à ces deux régions et s'expliquant d'ailleurs aisément si l'on pense qu'elles sont situées toutes deux dans la branche australe du géosynclinal mélanésien, le long des côtes de la bordure Est, sans doute plus ou moins continues, de la « Tasmanthia ». C'est ainsi que tant les Lamellibranches

caractéristiques que les principaux Brachiopodes (cf. annexe paléontologique de M^{me} J. Drot) présentent une très grande analogie quand ce n'est pas une identité. (voir tableaux V et VI).

b) les affinités d'ensemble des deux faunes précédentes avec les faunes indonésiennes, himalayennes, japonaises et même pro parte alpines (présence simultanée dans toutes ces régions aux mêmes époques des genres *Daonella*, *Halobia*, *Monotis*, etc...), affinités impliquant une large communication à cette époque du géosynclinal mélanésien avec la Mésogée par l'intermédiaire du géosynclinal qui s'étendait alors sur l'emplacement de l'arc insulaire Sud de l'Indonésie (Timor, etc...). Mais, alors que les faunes endémiques communes à la Nouvelle-Calédonie et à la Nouvelle-Zélande impliquaient très vraisemblablement l'existence d'une côte commune isolée (cf. Marwick, 1952-b, pp. 317-321), les faunes communes aux diverses régions que nous venons de citer n'impliquent sans doute que des communications sans rivages nécessairement continus ou subcontinus.

6°) Enfin, il faut insister sur le caractère important de la sédimentation dans le géosynclinal mélanésien, à savoir le *passage continu* du Trias proprement dit à l'Infralias (Rhétien) et au Lias inférieur partout où l'on peut observer l'ensemble de ces formations (exemple à l'île Ducos, à l'île Leprédour, dans la région de Moméa, de Moindou, etc...). Dans ce géosynclinal, il n'y a pas eu interruption de sédimentation entre la fin du Trias et l'Infralias et même le Lias mais bien plutôt probablement, comme nous le verrons aussi dans le chapitre suivant, entre le Lias moyen et la transgression du Jurassique supérieur.

B - PETROGRAPHIE

Là aussi, je renverrai à un mémoire détaillé ultérieur; j'insisterai seulement sur les points suivants:

1°) 95 % de la formation triasique est formée de *grauwackes* (les bancs les plus compacts étant désignés localement du nom de « pierres bleues ») au sens défini par Tyrrell en 1931 (Tyrrell, 1933, p. 24-26), c'est-à-dire « essentially impure sandstone, consisting of quartz and feldspars, together with variable amounts of (a) other mineral fragments, especially basic minerals such as augite, hornblende, chlorite, serpentine, and iron ores, (b) fragments of rocks such as sandstone, quartzite, siltstone, mudstone and slate, (c) fragments of basic igneous rocks, especially of the greenstone and spilitic suites (d) silty, muddy or calcareous matter which generally plays the part of cement »...

Si l'on adopte la définition générale des *grauwackes* donnée par F.-J. Pettijohn (1949, p. 244), dans laquelle celui-ci exclut de la composition normale de ces roches les « little altered particles derived from basic igneous rocks... and ferromagnesian minerals » (ibid. p. 244-245), on pourra nommer les *grauwackes* de Tyrrell, comme celles de Nouvelle-Calédonie, du nom de *grauwackes basiques*, par opposition aux *grauwackes* que l'on pourrait appeler « *acides* » dans lesquelles les fragments de roches volcaniques basiques et les minéraux ferromagnésiens sont absents.

De toute façon, il faut retenir la signification des *grauwackes*: ce sont essentiellement des sédiments de géosynclinaux en évolution orogénique: ... « graywacke is the most characteristic sediment of orogenic belts » (Pettijohn 1949, p. 243). Et c'est la rai-

son pour laquelle leur rôle et leur signification sont si souvent méconnus ⁽⁶⁾ par les géologues européens, surtout habitués à une sédimentation de marge épicontinentale (cf. Bassin angloparisien) ou de chaîne du type alpin.

Les grauweekes triasiques sont en Nouvelle-Calédonie essentiellement formées de fragments plus ou moins arrondis d'andésites, de plagioclases, (surtout andésine) de quartz en fragments plus ou moins anguleux, d'augite, le tout cimenté par un ciment chloritique et quelquefois calciteux. Le grain de ces roches est très variable: il peut être très grossier et la roche passer à de véritables conglomérats dont les galets peuvent dépasser la grosseur du poing (exemple: poudingues de transgression sur la formation des tufs polychromes du Ladino-Carnien de Teremba); il peut être très fin et la roche acquérir une cassure conchoïdale (fait fréquent dans le Norien, pl. XII, fig. 2). Elles peuvent être strictement azoïques ou au contraire fossilifères au point de pouvoir passer à de véritables lumachelles (en particulier dans le Norien).

Quand elles sont azoïques (cas général dans la chaîne et sur la côte Est) il est impossible de les différencier stratigraphiquement, aussi ont-elles alors été cartographiées dans notre carte au 1/100.000^e en tant que « formation des grauweekes » dont l'âge peut varier du Permien (voire de l'Anthracolithique) au Jurassique supérieur et localement peut-être au Crétacé. Elles correspondent alors à l'« undifferentiated jurassic-triassic-permian » de Nouvelle-Zélande (Pl. I). Sur le terrain, elles se présentent en bancs d'épaisseur généralement régulière (quelques centimètres à quelques décimètres), les bancs les plus durs formant saillie par rapport aux bancs les plus tendres ou les plus altérés (Pl. XII, fig. 1 à 6). Certains bancs présentent une altération sphéroïdale assez caractéristique (altération fréquente des bancs immédiatement sous-jacents aux bancs à *Monotis richmondiana* et signalée également comme caractéristique en Nouvelle-Zélande (Tab. VI).

D'autres, particulièrement compactes et à cassure plus ou moins conchoïdale (Pl. XII, fig. 2) acquièrent à l'air une patine blanchâtre et présentent souvent des vermiculations noires (Pl. XI, fig. 7) qui sont presque toujours caractéristiques du niveau à *Monotidae* (Norien) et analogues aux « Wurmformige Bildungen » décrites en Nouvelle-Zélande par Zittel (1864, Pl. VII, fig. 5).

Sur les côtes, l'alternance de bancs de dureté différente presque toujours fortement plissés — pendage oscillant généralement entre 25 et 50 degrés — entraîne une striation en grand des rivages tout à fait caractéristiques (Pl. XII, fig. 1).

2°) La sédimentation respective de ces formations a dû être pour une grande partie due à l'écoulement sous-marin de boues partant de l'embouchure des cours d'eau (« turbidity currents ») analogue à ceux que Kuenen invoque et qu'il a reproduits expérimentalement (Kuenen, 1950, p. 85).

L'étude de certaines faces polies perpendiculairement à la stratification le démontre clairement (exemple, grauweeke norienne de la Pl. 10, fig. 3 et 4). L'étude de telles sections polies ou le simple examen de roche ayant subi une érosion atmosphérique différentielle peut avoir dans un pays comme la Nouvelle-Calédonie où les séries sont très fréquemment isoclines et déversées, un gros intérêt si l'on a eu soin, lors du prélèvement de l'échantillon, de repérer sa position exacte par rapport au banc en place (comme pour les échantillons destinés à une analyse de pétrofabrique); en effet, ils permettent de déterminer:

(6) En particulier dans les formations primaires de nos massifs hercyniens et par exemple du massif armoricain, où elles ont même souvent perdu jusqu'à leur nom de « grauweekes ».

a) d'après les seules lignes d'écoulement et même en l'absence de fossiles, le toit et le mur du banc étudié, c'est-à-dire indirectement si les couches sont en superposition normale ou inverse.

b) la direction approximative et le sens de l'écoulement du courant du turbidité ou du « mudflow » qui lui a donné naissance, ce qui peut permettre, si l'on opère un grand nombre de prises et de mesures, de déterminer la direction approximative probable des anciens rivages.

Rappelons d'ailleurs ici que la bibliographie montre que la considération des stratifications entrecroisées avait déjà été utilisée dès 1910 par Davis, pour déterminer le haut et le bas des couches, et que des considérations analogues ont été reprises ces dernières années en détail par les géologues d'Outre-Atlantique (ex.: Shrock, R. R., 1948).

C - REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET PALEO GEOGRAPHIE

Pour le détail, je renvoie à la carte géologique au 1/100.000 en 10 feuilles, établie par notre mission à la carte coloriée au 1/400.000 en cours de parution (éditée par P. Routhier, A. Arnould et l'auteur) ainsi qu'aux cartes II (gisements fossilifères), V (carte géologique schématique générale de mon secteur au 1/400.000), VII (carte géologique de la Côte Ouest entre Bouloupari et La Foa), IX (Presqu'île Lebris) VIII (carte détaillée de la région de Teremba-Mara), XII (Baie de Saint-Vincent) et aux coupes adjointes à ces cartes. J'insisterai seulement ici sur les points suivants: 1° grosso modo, les deux grandes régions d'affleurement des grauweekes en Nouvelle-Calédonie sont les suivantes: 1) dans la chaîne centrale entre la Haute Hienghène et le bassin moyen de la Thio, 2) sur la côte Ouest entre le creek du Vingt-et-Unième (ou creek Poindjavano ou creek Aymes, un peu au Sud de Bourail) et la Baie de Saint-Vincent.

Ces deux régions, presque intégralement inscrites dans mon secteur de travail, diffèrent assez considérablement l'une de l'autre: sur le littoral occidental, les formations sont relativement peu épaisses, ont des facies assez variables, enfin sont souvent très détritiques et fossilifères avec passées de conglomérats. Les bois fossiles et empreintes de végétaux y sont à certains niveaux (Carnien inférieur, Norien, etc...) très abondants. Dans la chaîne centrale et sur la Côte Est, les séries deviennent apparemment plus épaisses, plus monotones et les fossiles beaucoup plus rares (en particulier aucune assise à débris végétaux n'y est actuellement connue). En certains points les grauweekes deviennent très fines ou passent à de véritables schistes et en d'autres, présentent des intercalations de dolérites ou d'autres roches volcaniques. Ailleurs, elles deviennent métamorphiques ou submétamorphiques (ex.: Haute Amoa).

Il résulte de cette différence de facies que l'actuelle côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie, semble correspondre approximativement aux anciens rivages d'une terre qui s'étendait alors à l'Ouest de la Nouvelle-Calédonie et qui n'était autre que la « Tasmantia » dont nous avons déjà parlé à propos de l'Anthracolithique. Et il convient d'insister à ce point de vue sur l'analogie de cette répartition des facies avec celle des formations permiojurassiques en Nouvelle-Zélande: tant dans les îles du Sud que dans les îles du Nord, les facies de grauweekes presque azoïques (« Alpine facies »), forment grossièrement deux bandes situées à l'Est ou au Sud-Est des facies fossilifères (« Hokonui facies ») situés presque tous sur la côte Ouest ou le versant Ouest ou Sud-Ouest des deux îles (cf. H.W. Wellman 1952).



FIG. 63 (Carte X). — ESSAI DE RECONSTITUTION PALEOGEOGRAPHIQUE DE L'Australasie VERS LA FIN DU TRIAS SUPERIEUR (NORIEN). En hachuré vertical (1), l'extension très probable des terres émergées; en pointillé (2), leur extension hypothétique.

M : Géosynclinal intramélanésien;

T : Etendues émergées ou couvertes de lagunes sur l'emplacement de l'ancien géosynclinal tasmanien.

W : Géosynclinal Ouest-australien prolongé vers le Nord-Ouest par le géosynclinal himalayen (H).

N : Géosynclinal indonésien;

I : Géosynclinal indochinois;

H : Géosynclinal himalayen (omis par erreur, prolongeant vers le Nord-Ouest I).

N.C : Nouvelle-Calédonie.

Synthétisé d'après les travaux de David et Browne 1950, van Bemmelen 1949, Glaessner 1943, Umbgrove 1938, Fromaget 1904 et l'auteur.

Quand on s'éloignait de cette terre, la mer s'approfondissait et la série devenait plus épaisse, plus uniforme, plus schisteuse et beaucoup moins fossilifère. Plus loin, vers l'Est, nous ne savons rien: avait-on communication directe avec un océan « pacifique » par l'intermédiaire d'une marge coninetale étendue? Cette dernière était-elle

remplacée par une terre émergée, la « Archéofidgia », limitant à l'Est le géosynclinal mélanésien (fig. 63 et 64) ? Autant de questions auxquelles les données actuelles ne permettent pas de répondre.

De toute manière il convient de signaler ici: a) la transgressivité très marquée des couches ladinienues, carniennes et noriennes qui fait que suivant les points ces différentes couches peuvent être amenées à reposer directement sur la formation des tufs polychromes (Dévopremien), observation analogue à celle qui a pu être faite en Nouvelle-Zélande où H. W. Wellman et R. W. Willett en particulier ont en 1947 attiré l'attention sur l'existence d'une « Maïtaï-Hokonui unconformity », entre la formation de Maïtaï (partie supérieure du Dévono-Permien) et la formation d'Hokonui (grauwackes triasico-jurassiques). b) le fait que souvent les couches du Norien sont en légère discordance par rapport aux couches qu'elles recouvrent, ce qui conduit à envisager, au moins sur la Côte Ouest, l'existence d'un petit mouvement vers la fin du Carnien ou le début du Norien (Cartes VIII à XII et fig. 32); c) l'extrême plissement de détail (fig. 43 à 55 et Pl. XXVI, fig. 4 et 5) qui affecte semble-t-il sélectivement le Norien (cf. « collapse structure » du Crétacé du Jura) et l'on peut se demander si ce plissement ne serait pas lié à l'alternance beaucoup plus régulière des couches tendres et dures des formations noriennes par rapport à celle des autres formations dévonotriasiques ou jurassiques.

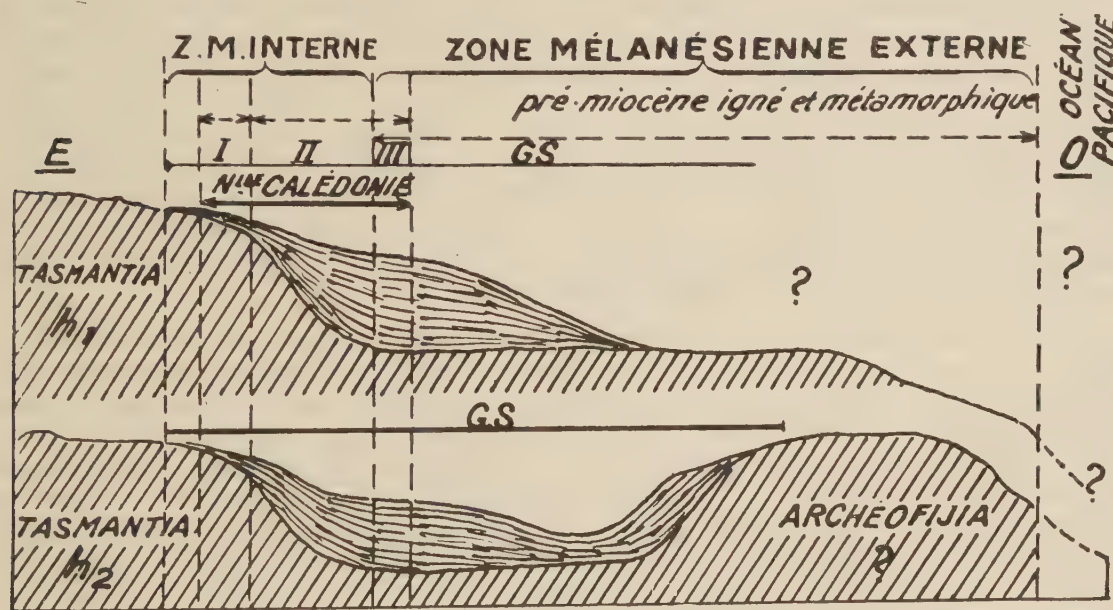


FIG. 64. — ESSAI DE MISE EN PLACE DU GEOSYNCLINAL AUSTROMELANÉSIEN (NEO-CALEDONIEN) VERS LA FIN DE L'ÉPOQUE TRIASIQUE; selon deux hypothèses (h1 et h2): géosynclinal de bordure ou géosynclinal de sillon (entre Tasmanlia et Archéofidgia).

- I = Zone à facies littoral fossilifère (facies côte Ouest);
- II = Zone à facies géosynclinal pacifique (chaîne et côte Est) très peu fossilifère;
- III = Zone actuellement très métamorphisée (côte Est et Nord de l'île);
- GS = Géosynclinal austromélanésien (hauteurs fortement exagérées).

En ce qui concerne les incidences géomorphologiques des grauweekes en Nouvelle-Calédonie et en ce qui concerne leur agencement structural et tectonique, nous renvoyons au chapitre I (mise en place tectonique et esquisse géomorphologique), rappelant seulement ici que les grauweekes ont dans la tectonique néo-calédonienne joué le rôle de

grosses séries litées relativement rigides et dures par rapport aux formations éocènes ou crétacées, d'où une résolution des contraintes d'apparence souvent beaucoup plus violentes dans ces dernières, d'où aussi peut-être une des raisons de la répartition sélective des serpentines et péridotites dans celles-ci.

Si nous considérons pour finir le Trias néocalédonien et sa mise en place dans l'ensemble pacifique (tableau N° VI), nous constatons que :

1°) Après l'émersion de la fin de l'Anthracolithique (aucun dépôt connu en Nouvelle-Calédonie ni en Nouvelle-Zélande sûrement post-artinskien et anté-virglorien), la mer a de nouveau envahi la bordure de la Tasmanthia, peut-être d'abord au Werfénien (7); c'est l'époque où se seraient alors déposés les schistes à *Meekoceras* de Moindou, époque qui correspond semble-t-il à une importante transgression dans le monde. On retrouve en effet les formations à *Meekoceras* à Timor, dans la Salt Range et dans l'Himalaya, sur les bords de la Mer Caspienne (à Djulfa), à Madagascar, sur la côte Est-asiatique (Baie d'Ussuri), sur la côte Ouest de l'Amérique (Californie, Idaho, Nevada, etc...)

Cette transgression a-t-elle été fugitive et suivie d'une régression ou les dépôts du virglorien ont-ils été enlevés par l'érosion, toujours est-il qu'une lacune quasi générale semble lui faire suite, encore que la découverte de l'«Etalian» en Nouvelle-Zélande vienne réduire sérieusement son amplitude (8). En tout cas, c'est au cours du Ladinien ou au début du Carnien que la mer va de nouveau laisser des traces importantes et généralisées dans la zone mélanésienne et indonésienne. A partir de cette époque (transgression ladinocarnienne ou transgression « du Trias supérieur ») et jusqu'au début du Jurassique, la mer ne quittera plus le géosynclinal mélanésien; c'est la grosse époque de sédimentation dans ce géosynclinal. L'épaisseur de sédiments déposés dans la région de Moindou-Téremba, par exemple, est d'environ 1.600 m. Le maximum de la transgression aura lieu au Norien inférieur et moyen. Avec le Norien supérieur et le Rhétien, la mer semblera au contraire diminuer de profondeur et commencer à reculer des rivages pour se cantonner dans les zones profondes du géosynclinal.

2°) Il convient d'insister sur l'extension vers le Nord du continent de Gondwana à cette époque; non seulement la Tasmanthia devait, au moins par le Nord, se rattacher à la grosse masse de l'Australie alors complètement émergée (continent de Gondwana), mais la Nouvelle-Guinée n'a encore livré aucun dépôt triasique daté. Aussi de deux choses l'une: ou bien, au Trias le géosynclinal mélanésien passait au Nord de l'emplacement actuel de la Nouvelle-Guinée qui faisait partie du continent de Gondwana, ou bien la zone structurale n° IV, « crystalline area » de Glaessner (1950, p. 859) (chaîne centrale au Sud de Sepick) constituée de schistes cristallins, de phyllades et, fait remarquable, de *grauwackes*, représente les sédiments triasiques plissés et métamorphisés au moins propre (cf. David and Browne 1950, p. 704). Glaessner écrit d'ailleurs (1950, p. 859): « They were originally compared with the tertiary sandstones of the Northern Ranges, but they are probably mesozoic ».

Quoi qu'il en soit, les zones structurales I à III situées au Sud de cette zone IV semblent devoir être rattachées au continent de Gondwana à cette époque.

(7) Cf. remarque du 4° de la page 74.

(8) A ce propos, remarquons que la signification locale du mot transgression est toute relative: il est souvent difficile en effet de séparer ce qui est dû à une montée du niveau marin et ce qui est dû aux mouvements positifs ou négatifs de l'écorce terrestre ou de sa surface dans la région considérée. Ceci aussi bien dans les régions géosynclinales relativement plastiques et en évolution orogénique que dans les régions de socle induré à mouvement de bombement et à jeux de compartiments.

3°) Alors que dans l'Himalaya les conditions de sédimentation et de vie entraînaient la formation de séries surtout calcaires et riches en Céphalopodes, le géosynclinal mélanésien avait un régime de sédimentation différent (9) (étant mise à part la zone de Timor), la sédimentation étant alimentée par un matériel très spécial caractérisé par l'abondance de feldspaths détritiques, du quartz anguleux, des fragments de roches volcaniques andésitiques et l'absence presque totale de calcaire; et nous touchons là un des problèmes de la *formation des grauwackes*, tant en Nouvelle-Calédonie qu'en Nouvelle-Zélande d'ailleurs. Car il faut remarquer que déjà au Permien, voire au Carbonifère supérieur, ce problème commençait à se poser puisque l'on y trouve des roches avec les mêmes éléments. La solution la plus probable à mon avis semble être la suivante: la source essentielle qui alimentait la sédimentation était l'érosion des reliefs dacitiques et granitiques d'un Dévono-Carbonifère analogue à celui connu actuellement en Tasmanie, dans l'Etat de Victoria, en Nouvelle-Galles du Sud, etc...) David et Browne écrivent (1950, p. 317): « In eastern Australia, and more especially in New South Wales, the carboniferous period was marked by considerable volcanic activity both terrestrial and marine... ».

Or cette activité volcanique y était précisément caractérisée par l'abondance de rhyolites, dacites et « pyroxène andésite », c'est-à-dire de roches précisément susceptibles de fournir les feldspaths, le quartz, l'augite et les fragments d'andésites des grauwackes néo-calédoniennes et autres, certains de ces éléments pouvant d'ailleurs, comme certains minéraux lourds des grauwackes, provenir des roches métamorphiques du Dévonien et du Carbonifère inférieur des mêmes régions. On peut enfin se demander si la Tasmantia existait antérieurement aux plissements du Dévonien moyen. Si en effet cette masse médiane a existé, elle a dû laisser des témoins dans les sédiments connus sur sa bordure. Or, ces derniers peuvent très bien s'expliquer en supposant que cette Tasmantia était uniquement composée de roches du Dévonien supérieur et du Carbonifère inférieur. Bien qu'il soit très possible que des morceaux de socle antérieur aient été repris dans ces plissements, la nature des sédiments néo-calédoniens n'oblige en aucune manière à le supposer et il est très possible que *l'essentiel de la Tasmantia soit né lors de l'orogénèse hercynienne Est australienne*.

4°) La différence de facies entre le grand géosynclinal himalayen et son prolongement indonésien et le synclinal mélanésien ne doit pas nous faire perdre de vue les analogies d'ensemble, en ce qui concerne en particulier les lamellibranches (*Halobia*, *Monotis*, etc...) Tant au Japon (10) que dans l'Himalaya, qu'en Nouvelle-Guinée et qu'en Nouvelle-Zélande, on a les mêmes dépôts à *Halobia*, *Monotidae*, etc... Mais il faut aussi retenir l'individualité du géosynclinal austromélanésien, qui s'est traduite par une très grande analogie chronologique non seulement dans la nature des divers sédiments qui s'y sont alors déposés (grauwackes), mais encore dans les faunes et dans la succession stratigraphique. Les groupes néo-zélandais de Kaihiku, d'Oreti, d'Otamita, etc... ont leurs équivalents presque identiques en Nouvelle-Calédonie (colonnes 3, 4 et 5 du tableau VI)

(9) Et l'on peut souligner ici la distinction de 2 catégories de géosynclinaux bien distincts: ceux du type *alpin*, très pauvres en grauwackes mais riches en marnocalcaires et ceux du type *mélanésien* ou « pacifique », très pauvres en marnocalcaires mais formés presque exclusivement de grauwackes. L'existence de ces 2 types semble devoir traduire des conditions tectoniques et partant volcaniques différentes, peut-être aussi des conditions paléoclimatiques différentes. Quo qu'il en soit, la sédimentation des grauwackes semble correspondre à une sédimentation à plus basse température que la sédimentation des marnocalcaires — on peut noter ici qu'aucun récif corallien n'est connu en Nouvelle-Calédonie avant le Tertiaire — fait peut-être en liaison avec la fermeture efficace du détroit de Behring seulement à cette époque.

(10) T. Kobayashi et Koichiro Ichikawa, 1950, pp. 180-205.

L'analogie va jusque dans le détail de certaines zones (ex.: zone à débris charbonneux du Carnien inférieur, zone des grauwackes à altération sphéroïdale, surmontée d'une lumachelle à *Monotis richmondiana*, zone à *Clavigera*, du Rhétien avec trois bancs successifs séparés par des passées stériles en Nouvelle-Zélande (district de Glenomaru), comme à l'île Leprédour (Nouvelle-Calédonie) etc...). J'ai résumé toutes ces analogies dans le tableau VI où a été tenté un essai de corrélation des formations triasiques australiennes. Au point de vue paléogéographique, j'ai également tenté un essai de reconstitution paléogéographique de l'Australasie vers la fin du Norien, en me basant sur les résultats précédents et sur ceux obtenus par divers auteurs, principalement australiens (David and Browne, 1950), néo-zélandais (Geol. Surv. Outline, 1948, etc..), mélanésien (Glaesner, 1943 et 1950), indonésien (Umbgrove, 1938 et Van Bemmelen, 1949).

D - ANNEXE PALÉONTOLOGIQUE

DESCRIPTION DES BRACHIOPODES DU TRIAS ET DE L'INFRALIAS DE NOUVELLE-CALÉDONIE.

par Jeannine DROT

(Laboratoire de Paléontologie)

Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris

Ayant rapporté d'importants matériaux de la Nouvelle-Calédonie, M. J. Avias a bien voulu me confier la détermination de ses Brachiopodes. Comme il avait, en même temps, rassemblé les échantillons de Piroutet, j'ai également pu étudier ceux-ci, que Piroutet n'avait pas figurés dans sa thèse, et dont une grande partie n'avait d'ailleurs pas été déterminée.

Super-famille des SPIRIFERACEA, WAAGEN 1883

I. Famille des **SPIRIFERIDAE**, KING 1846

Sous-famille des **Martiniinae**, WAAGEN 1883

Genre MENTZELIOPSIS, TRECHMANN 1917

Mentzeliopsis spinosa, TRECHMANN 1917

pl. XXI, fig. 1 a, b, c, d.

1917 *Mentzeliopsis spinosa*, TRECHMANN, p. 230, pl. XXIII, fig. 11-16.

1927 *Mentzeliopsis spinosa*, WILCKENS, p. 34, pl. VII, fig. 12-19.

1945 *Mentzeliopsis spinosa*, ALLAN, p. 16.

1953 *Mentzeliopsis spinosa*, MARWICK, p. 35, pl. 1, fig. 12, 13, pl. 2, fig. 4.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: Une quinzaine de moules internes, une empreinte.

PROVENANCE: Moindou: Col de Moméa, (Coll. Piroutet, coll. Avias).

HORIZON: Ladino-Carnien.

DESCRIPTION: Coquille presque hémicirculaire.

Dimensions: L = 25 à 30 mm environ, l = 31 à 38 mm, h = 10 à 14 mm. ⁽¹⁾

Plus grande largeur tombant au tiers postérieur.

(1) Dans les mensurations: L désigne la longueur de la coquille, l, sa largeur, et h, son épaisseur.

Bec fort, recourbé. Bord cardinal droit. Interarea haute, généralement abîmée sur les exemplaires en ma possession. Commissures latérales droites.

VALVE VENTRALE: Partie umbonale bossue. Sinus profond, triangulaire, bordé par 2 côtes fortes. Sur les ailes, 5 à 7 côtes qui s'émoussent vers les bords. Empreintes de fortes stries d'accroissement. Trace d'un septum médian épais, atteignant le tiers ou la moitié de la longueur de la valve. Lames dentales courtes, fortes, légèrement divergentes.

VALVE DORSALE: plate. Bourrelet triangulaire, plat antérieurement; 6 à 8 côtes sur chaque aile.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE: Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande.

II. Famille des **SPIRIFERINIDAE**, DAVIDSON 1884

A. Sous-famille des **Spiriferininae**, SCHUCHERT et LE VENE 1929

1° Genre **SPIRIFERINA** D'ORBIGNY 1847

Spiriferina kaihikuana, TRECHMANN 1917

pl. XXI, fig. 2 a, b, c, d.

1913 *Spiriferina*, HECTOR (M. S.) in THOMSON, pl. II, fig. 1-4.

1917 *Spiriferina kaihikuana*, TRECHMANN, p. 220, pl. XXIV, fig. 15.

1927 *Spiriferina kaihikuana*, WILCKENS, p. 16, pl. III, fig. 11, a, b, 15 a, b, c.

1945 *Spiriferina kaihikuana*, ALLAN, p. 20.

1953 *Spiriferina kaihikuana*, MARWICK, p. 36, pl. 2, fig. 15, 17, 19.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: 24 exemplaires entiers, 1 moule interne, 20 valves séparées.

PROVENANCE: Col de Moméa, Colline de Teremba, Mé Ouamouï, isthme de la presqu'île Mara (échantillons J. A. 303, 347, 875 a).

HORIZON: Ladino-Carnien.

CARACTÈRES EXTERNES: Contour trapézoïdal. Grande base représentée par l'area. Dimensions: L = 35 mm à 25 mm, l = 50 à 35 mm, h = 25 à 10 mm.

Ex: 1) L = 31,1 mm, l = 47,1 mm, h = 20,7 mm.

2) L = 26,2 mm, l = 41 mm, h = 12 mm.

Plus grande largeur présentée par l'area. (Aucun des exemplaires observés n'a conservé ses ailes).

Area très étroite. Becs peu visibles.

Commissures latérales droites. Commissure frontale déviée dorsalement.

Même convexité pour les 2 valves.

Sinus peu profond, s'élargissant rapidement. Bourrelet peu saillant, 5 à 6 côtes sur chaque aile, les 2 plus proches du sinus et du bourrelet étant les plus fortes. Côtes s'élargissant et s'émoussant vers les commissures latérales.

Lignes d'accroissement peu visibles par suite de l'usure du test, donnant néanmoins un aspect légèrement écaillé.

CARACTÈRES INTERNES: On peut observer sur les moules internes:

a) à la VALVE VENTRALE, les empreintes de lames dentales épaisses et d'un petit septum s'étendant sur un tiers environ de la longueur de la valve;

b) à la VALVE DORSALE, des empreintes musculaires confuses.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE: Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande.

Spiriferina parki, WILCKENS 1927

pl. XXI, fig. 6 a, b, c, d.

1913 *Spiriferina*, HECTOR (M. S.) in THOMSON, pl. III, fig. 2 a-b.1927 *Spiriferina parki*, WILCKENS, p. 17-18, pl. III, fig. 12-14 a-b; p. 23, pl. IV, fig. 11.1945 *Spiriferina parki*, ALLAN, p. 20.1953 *Spiriferina parki*, MARWICK, p. 37, pl. 2, fig. 16.

NOMBRE D'EXEMPLAIRES: 1 presque entier, 4 moules internes, des empreintes.

PROVENANCE: Col de Moméa, presqu'île Mara.

HORIZON: Ladino-Carnien.

CARACTÈRES EXTERNES: Contour arrondi, plus grande largeur tombant environ au tiers postérieur de la coquille.

Dimensions: L = 35 à 22 mm, l = 37,5 à 15 mm environ, h = 14 à 12 mm.

Area droite. Becs abîmés.

VALVE VENTRALE plus convexe que la valve dorsale qui est presque plate. Sinus médian large bordé par 2 plis arrondis, saillants. Bourrelet peu saillant bordé par 2 sillons profonds. 7 à 8 côtes de chaque côté s'effaçant au fur et à mesure qu'elles s'éloignent du bourrelet et du sinus.

CARACTÈRES INTERNES d'après les empreintes sur le moule.

On peut observer: a) à la VALVE VENTRALE: les empreintes des lames dentales profondes, parallèles. L'empreinte d'un septum médian mince, s'étendant sur le tiers postérieur de la longueur de la valve. Empreintes musculaires allongées s'étendant de chaque côté du septum.

b) à la VALVE DORSALE (?)

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE: Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande.

Spiriferina sp.

pl. XXI, fig. 16 a, b, c, d.

NOMBRE D'EXEMPLAIRES: 1 moule interne, 1 empreinte interne de valve ventrale.

LOCALITÉ: Colline de Teremba (Piroutet).

HORIZON: Ladino-Carnien.

DESCRIPTION: Forme hémicirculaire, plate.

Dimensions: L = 45 mm, l = 60 mm, h = 14 mm.

Plus grande largeur légèrement antérieure au bord cardinal.

Area étroite. Bec cassé, devait être long. Commissures latérales droites. Commissure frontale presque plane et étroite.

VALVE VENTRALE: sinus triangulaire très profond à la partie postérieure, très large et presque plat à la partie antérieure, bordé par 2 côtes aiguës; 4 côtes larges avec une arête aiguë, sur chaque aile, sillons intercostaux peu profonds. Fortes lignes d'accroissement.

Traces de 2 lames dentales, courtes et divergentes. Un septum médian épais, profond allant presque jusqu'à la moitié de la valve.

VALVE DORSALE: Bourrelet triangulaire, s'élargissant rapidement, presque plat à la partie antérieure, bordé par deux sillons profonds. 3 ou 4 côtes sur chaque aile, s'effaçant graduellement.

Aucun caractère interne ne peut être observé.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. Par son contour, cette espèce se rapprocherait de *Spiriferina parki*, WILCKENS. Mais elle en diffère par ses dimensions: le plus grand échantillon figuré par Wilckens, qui ne donne pas les mensurations de son espèce, n'a que 3,5 cm de large, et environ 3 cm de long. De plus, ses lames dentales sont divergentes et son septum médian bien plus important. *Spiriferina parki* est ornée d'un nombre bien plus grand de côtes.

Le matériel est cependant insuffisant et en trop mauvais état pour dire avec certitude s'il s'agit d'une espèce nouvelle.

***Spiriferina* cf. *orophila*, DIENER 1908**

pl. XXI, fig. 10 a, b, c, d.

1908 *Spiriferina orophila*, DIENER, p. 53-54, pl. IX, fig. 7-8.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: 1 seul moule interne (Coll. Piroutet).

PROVENANCE: Nouvelle-Calédonie. Col de Moméa.

HORIZON: Ladino-Carnien.

DESCRIPTION: Petite forme. Dimensions: L = 13 mm, l = 13,7 mm, h = 10,8 mm.

Grande area légèrement concave. Crochet recourbé.

VALVE VENTRALE bombée. Lames dentales? Trace d'un septum mince, s'étendant sur la moitié de la longueur de la valve, environ. Sinus bien marqué, bordé par 2 côtes plus fortes que les autres.

VALVE DORSALE presque plate. Bourrelet étroit et saillant bordé par 2 côtes plus fortes que les autres.

Une ou deux côtes à chaque valve.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE: Nouvelle-Calédonie, Himalaya.

***Spiriferina gregaria*, SUESS 1867**

pl. XXI, fig. 3

1890 *Spiriferina gregaria*, BITTNER, p. 140, pl. XXVIII, fig. 19.

1908 *Spiriferina gregaria*, DIENER, p. 54, pl. IX, fig. 9-10.

1917 *Spiriferina lipoldi*, PIROUTET, p. 71.

NOMBRE D'EXEMPLAIRES: 1 exemplaire cassé, 2 valves dorsales.

PROVENANCE: Moindou (Coll. Piroutet).

HORIZON: Carnien.

DESCRIPTION: Très petite espèce.

VALVE DORSALE: L = 9 mm environ, l = 10 à 13 mm environ.

Plus grande largeur présentée par l'area. 5 à 6 côtes fines sur chaque aile, séparées par d'assez larges dépressions. Côtes s'effaçant vers l'extrémité des ailes. Bourrelet saillant constitué par deux côtes.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE: Nouvelle-Calédonie, Himalaya.

***Spiriferina* cf. *fragilis*, SCHLOTHEIM 1813**

pl. XXI, fig. 4 et 5

1917 *Spiriferina* cf. *fragilis*, PIROUTET, p. 69.

1917 *Spiriferina* cf. *fragilis*, PIROUTET, p. 70.

1918 *Spiriferina fragilis*, TRECHMANN, p. 219-220, pl. XXIV, fig. 10-12.

1945 *Spiriferina fragilis*, ALLAN, p. 21.

1953 *Spiriferina fragilis*, MARWICK, p. 37.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: 2 valves ventrales abîmées, dont une à l'état de moule.

PROVENANCE: Moindou (Coll. Piroutet).

HORIZON: Carnien.

DESCRIPTION: Très petite espèce: L = 8 mm environ, l = 14 mm environ. Plus grande largeur représentée par l'area. Un sinus triangulaire assez plat bordé par 2 côtes fortes. 3 côtes sur chaque aile s'effaçant vers la pointe des ailes, séparées par de larges dépressions. Trace d'un septum médian. Lames dentales?

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE: Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande, Alpes.

***Spiriferina* cf. *acutissima*, TRECHMANN 1917**

pl. XXI, fig. 13 et 14

1917 *Spiriferina acutissima*, TRECHMANN, p. 221, pl. XIV, fig. 3.

1945 *Spiriferina acutissima*, ALLAN, p. 19.

1953 *Spiriferina (Rastelligera) acutissima*, MARWICK, p. 42, pl. 2, fig. 3.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: 1 valve dorsale et 1 moule de valve ventrale. Empreintes.

PROVENANCE: Col de Moméa (Piroutet), « La Cotonneraie » (J. A., 3120), Ile Ducos (J. A. 5432).

HORIZON: Norien.

CARACTÈRES EXTERNES: Coquille abîmée, pointes des ailes cassées. Coquille très large, 6 à 7 cm sur les exemplaires en ma possession. Plus grande largeur représentée par l'area. Longueur: 2,5 cm environ. Ni l'area, ni les becs ne peuvent être observés. Sinus s'élargissant rapidement, bordé par deux côtes plus fortes que les autres. Bourrelet médian triangulaire s'élargissant rapidement. 7 à 8 côtes sur chaque aile, s'effaçant graduellement vers les extrémités.

CARACTÈRES INTERNES: (D'après un moule de la valve ventrale). Traces de deux lames dentales, longues, minces, convergentes, et d'un court septum médian.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE: Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande.

Spiriferina cf. **gypaëtus**, TRECHMANN 1918

pl. XXI, fig. 15

1918 *Spiriferina gypaëtus*, TRECHMANN, p. 221, pl. XIV, fig. 4.1945 *Spiriferina gypaëtus*, ALLAN, p. 20.1953 *Spiriferina (Rastelligera) gypaëtus*, MARWICK, p. 42, pl. 2, fig. 10.

NOMBRE D'EXEMPLAIRES: 1 moule de valve ventrale.

PROVENANCE: Col de Moméa. (Piroutet).

HORIZON: Norien ou Rhétien (?).

DESCRIPTION: Forme très large, extrémités des ailes s'effilant brusquement. Dimensions: L = 24 mm, l = 56 mm, les pointes des ailes du spécimen en ma possession sont cassées. Sinus large, profond, bordé par 2 côtes plus fortes que les autres. 3 ou 4 côtes émoussées, larges, s'effaçant vers le bout des ailes, séparées par des sillons larges et peu profonds. Traces de 2 lames dentales convergentes, minces, et d'un petit septum médian.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE: Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande.

2° Genre **CLAVIGERA**, HECTOR 1878**Clavigera bisulcata**, HECTOR (M. S.), THOMSON 1913

pl. XXII, fig. 1 a, b, c, d, e

1913 *Clavigera bisulcata*, HECTOR (M. S.) THOMSON, p. 50, pl. I, fig. 1.1917 *Hectoria bisulcata*, TRECHMANN, p. 235, pl. XXV, fig. 1 a-b.1927 *Clavigera bisulcata*, WILCKENS, p. 31, pl. VI, fig. 6-8.1945 *Clavigera bisulcata*, ALLAN, p. 9.1952 *Clavigera bisulcata*, AVIAS et DROT, p. 247-48.1953 *Clavigera bisulcata*, MARWICK, p. 45, pl. 1, fig. 23.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: Sept.

LOCALITÉ: Ile Leprédour (éch.: J. A. 3.449); Ile Ducos (éch.: J. A. 5.519 - 5.520 - 5.526 - 5.543); Ile Hugon (éch.: J. A. 5.664 - 5.665 - 5.690).

HORIZON: Rhétien.

CARACTÈRES EXTERNES: Contour trapézoïdal, la plus grande base étant représentée par le bord cardinal.

L = de 37 à 40 mm, l = de 45 à 50 mm et h = de 16 à 20 mm.

Ex.: 1) L = 38 mm	l = 49,3 mm	h = 17 mm
2) L = 39,5 mm	l = 49,7 mm	h = 18 mm
3) L = 39,6 mm	l = 50 mm	h = 19,8 mm

Plus grande largeur tombant entre le 1/3 et le 1/4 postérieur de la coquille.

Bec petit, pointu fortement incurvé vers une area droite très étroite. Les détails de l'area ne sont pas observables.

Commissures latérales légèrement courbes. Commissure frontale plane ou légèrement incurvée dorsalement.

VALVE VENTRALE légèrement convexe, ornée de deux crêtes partant du bec et allant jusqu'à la commissure frontale, bien marquées au début, atténuées à la partie antérieure et bordant un sillon triangulaire peu prononcé à la partie antérieure.

VALVE DORSALE: Convexité à peu près égale à celle de la valve ventrale. Epaissement umbonal. Même ornementation qu'à la valve ventrale.

REMARQUE: E. Deslongchamps, en 1864, a signalé sous le nom de *Spirigera planchesi* [Deslongchamps 1864, p. 370, pl. XIII, fig. 10] une forme qui doit appartenir au genre *Clavigera*. Cette espèce provient du « Trias » (1) de l'île Hugon (Nouvelle-Calédonie). Malheureusement elle n'est représentée que par une valve dorsale.

Clavigera bisulcata semble en différer, si l'on se rapporte à la description de Deslongchamps, par un sillon beaucoup moins profond.

RÉPARTITION: Cette espèce se trouve en Nouvelle-Zélande et en Nouvelle-Calédonie sur la zone littorale occidentale. Elle apparaîtrait déjà dans le Carnien supérieur d'après Trechmann et présente son apogée au Rhétien.

***Clavigera drotae*, AVIAS 1952**

pl. XXII, fig. 2 a, b, c, d. — Texte: fig. 66

1952 *Clavigera droti*, J. AVIAS et J. DROT, p. 248.

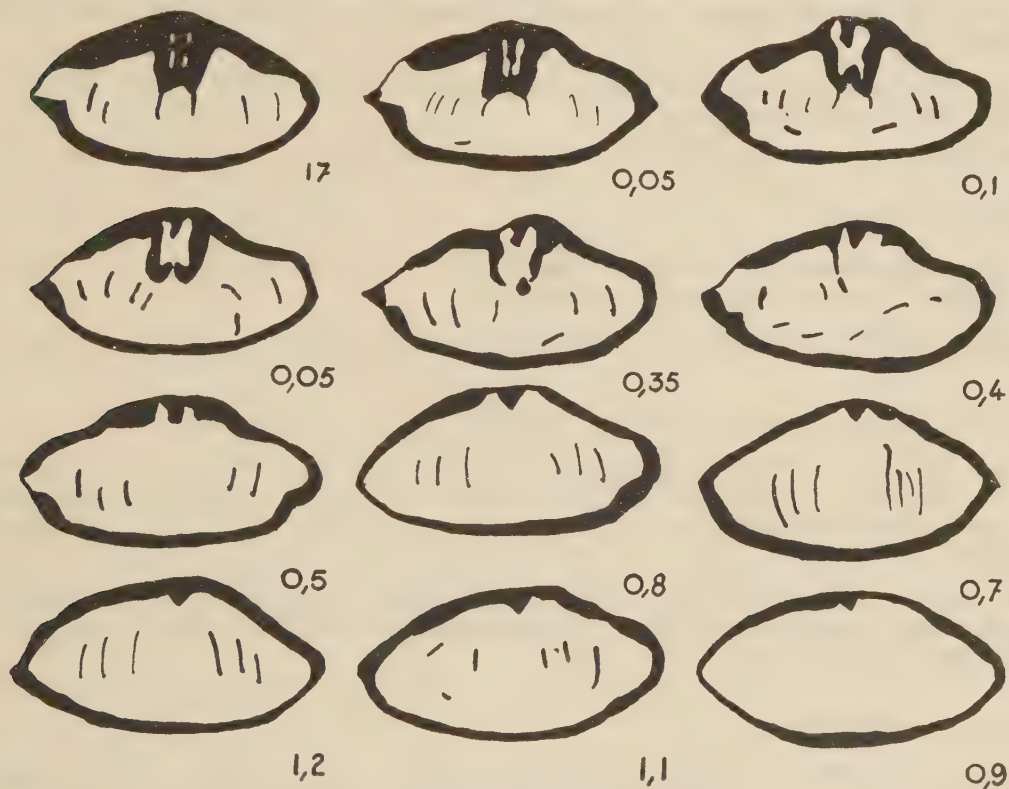


FIG. 66. — Sections transverses de *Clavigera drotae*, $\times 1$

N. B.: Les dimensions exprimées en mm. représentent les espaces entre les sections successives. La première section a été faite à 17 mm. du sommet, l'échantillon brûlé s'étant effrité.

(1) en réalité très probablement Rhétien.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: 15 bien conservés. Nombreux fragments de valve dorsale rassemblés en lumachelles.

LOCALITÉ: Ile Hugon (échantillons: J. A. 5.645 - 5.643 - 5.651).

HORIZON: Rhétien.

CARACTÈRES EXTERNES: Contour heptagonal arrondi.

l = 40 à 44 mm	L = 40 à 43 mm	h = 23 à 25 mm
Ex.: 1) l = 40,6 mm	L = 40,5 mm	h = 23,3 mm
2) l = 43,8 mm	L = 39 mm	h = 24,6 mm
3) l = 44 mm	L = 42,8 mm	h = 24 mm

Plus grande largeur tombant à peu près à la moitié de la coquille.

Bec petit, pointu, bien incurvé sur l'area dont les détails ne sont pas observables.

Commissures latérales courbes. Commissure frontale sinueuse, légèrement déviée dorsalement.

VALVE VENTRALE: convexe. Fort épaissement umbonal. Ornementation constituée par deux crêtes basses partant du bec et s'éteignant presque complètement sur le 1/3 postérieur.

VALVE DORSALE: convexe, un peu plus bombée que la valve ventrale. Même ornementation qu'à la valve ventrale.

Aux deux valves, indication d'un sillon triangulaire, encadré par les deux crêtes.

CARACTÈRES INTERNES:

1) On peut observer sur le moule interne de la VALVE VENTRALE, les traces de deux lames dentales, épaisses, légèrement divergentes;

— sur celui de la VALVE DORSALE, la trace d'un septum épais, s'étendant sur la moitié de la valve.

Les empreintes musculaires restent confuses sur les deux moules.

2) Les sections sérieées ne donnent malheureusement pas beaucoup de renseignements; les détails de la charnière ne peuvent être observés. L'épaississement du test au voisinage du crochet est tel, que les parties umbonales s'effritent quand les échantillons sont brûlés.

Sur la plupart des spécimens à ma disposition, les spires de l'appareil brachial ont été brisées; on ne peut observer que « le processus cardinal » très épais, légèrement déprimé au milieu, et le septum.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES.

Cette espèce diffère de *Clavigera bisulcata*, HECTOR (M. S.) THOMSON 1913 [Thomson, p. 50, pl. I, fig. 1] par sa forme moins large, ses deux crêtes moins accentuées, sa forme plus bombée.

Elle diffère de *Clavigera tumida*, HECTOR (M. S.) fide MAC KAY, [in Thomson, p. 50, pl. 7, fig. 5], du Rhétien de Nouvelle-Zélande par son bord cardinal droit, son front moins proéminent, son allure moins arrondie et ses dimensions plus petites.

3° Genre *RASTELLIGERA*, HECTOR. 1879***Rastelligera* cf. *elongata***, HECTOR (M. S.), THOMSON 1913

Pl. XXI, fig. 12

1913 *Rastelligera elongata*, HECT. (M. S.), THOMSON, p. 50, pl. 2, fig. 8.1917 *Spiriferina diomedeae*, TRECHMANN, p. 222, pl. XXIV, fig. 1-2.1945 *Rastelligera elongata*, ALLAN, p. 17.1953 *Spiriferina (Rastelligera) elongata*, MARWICK, p. 41, pl. 2, fig. 1.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: Trois valves ventrales; tous les échantillons sont abîmés et roulés, les ailes sont cassées.

PROVENANCE: Ile Leprédour.

HORIZON: Rhétien (assise à « Spirifers roulés »). (Piroutet).

CARACTÈRES EXTERNES: On ne peut donner qu'une longueur approximative des valves, étant donné l'état de conservation du matériel.

Ex.: 1) L = 25,2 mm.

2) L = 21 mm.

Interarea étroite. Delthyrium large. Sinus médian triangulaire, peu profond, bordé par 2 côtes fortes. 2 ou 3 côtes larges sur ce qui reste des ailes, séparées par de larges intervalles; sur une autre valve du même gisement, les côtes sont un peu plus serrées et un peu plus apparentes.

REMARQUES: Mes spécimens semblent différer un peu de l'espèce de Trechmann, du Rhétien de Nouvelle-Zélande par leur longueur légèrement supérieure, leurs côtes moins larges et moins émoussées.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE: Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande.

B. Sous-famille des **Cyrtininae**, SCHUCHERT et LE VENE 1929Genre *PSIOIDEA*, HECTOR 1879***Psioidea* (?) *australis***, (TRECHMANN) 1917

Pl. XXI, fig. 8 a, b, c, d

1917 *Spiriferina suessi*, WINCKLER, var *australis*, TRECHMANN, p. 225-26, pl. XXIV, fig. 13 a - 14.

1945 *Psioidea* (?) *australis*, ALLAN, p. 17.

1953 *Spiriferina (Psioidea) australis*, MARWICK, p. 40, pl. 2, fig. 7, 18.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: 4 moules internes. Une dizaine d'empreintes.

PROVENANCE: Col de Moméa (Coll. Piroutet).

HORIZON: Carnien.

CARACTÈRES EXTERNES: Petite forme presque trapézoïdale.

Dimensions: L = 9 à 20 mm, l = 15 à 32 mm, h = 7 à 10 mm environ.

Plus grande largeur représentée par l'area.

Area abîmée, large. Commissures latérales droites.

VALVE VENTRALE: lisse. Un sillon triangulaire profond postérieurement, bordé par 2 arêtes aiguës, partie umbonale bossue; « The ventral valve is semipyramidal in shape ». Trace d'un septum médian s'étendant sur 1/3 de la longueur de la valve environ.

VALVE DORSALE: plate. Un bourrelet triangulaire, s'aplatissant à la partie antérieure, bordé par deux sillons.

CARACTÈRES INTERNES: pas observables.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE: Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande.

Psioidea sp. nov. (?)

pl. XXI, fig. 11

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: 1 valve ventrale.

PROVENANCE: Ile Leprédour.

HORIZON: Norien (?) — Rhétien (?). (Partie terminale sup. des couches à *Pseudomonotis richmondiana*) (Piroutet).

CARACTÈRES EXTERNES: Forme pentagonale. Plus grande largeur représentée par l'area. $l = 42,3$ mm, $L = 44,2$ mm.

Area très haute. Bec peu recourbé. Très grand delthyrium. Sinus triangulaire large, bordé par deux côtes fortes. Quatre côtes sur chaque aile; côtes arrondies, les plus proches du sillon étant les plus fortes.

CARACTÈRES INTERNES: Pas connus.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES: Il est assez difficile, étant donné le matériel restreint de déterminer avec précision l'espèce. Elle présente quelques analogies avec « *Cyrtina* » *trechmanni*, WILCKENS, mais elle en diffère par sa taille et sa position stratigraphique puisque celle-ci est signalée dans le Carnien.

Super-famille des ROSTROSPIRACEA, SCHUCHERT et LE VENE. 1929

Famille des **ATHYRIDAE**, PHILLIPS 1841

Sous-famille des **Athyrinae**, WAAGEN 1883

- Genre **ATHYRIS**, MAC COY 1844 (= **SPIRIGERA**, D'ORB. 1847) (s. l.)

Athyris wreyi, (SUESS, in Zittel) 1864

pl. XXII, fig. 7 a, b, c

1864 *Spirigera wreyi*, ZITTEL, p. 28-9, pl. VII, fig. 3 a - d.

1917 *Spirigera wreyi*, TRECHMANN, p. 231, pl. XXV, fig. 6 a - b.

1927 *Spirigera wreyi*, WILCKENS, p. 6, p. 10-11, pl. I, fig. 22.

1945 *Athyris wreyi*, ALLAN, p. 8.

1953 *Athyris wreyi*, MARWICK, p. 44, pl. 1, fig. 16, 17.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: Une centaine.

PROVENANCE: Col de Moméa, Presqu'île Mara (Coll. Piroutet), Plaine de Oua Tom (Butte de la Station Want). Isthme de la presqu'île Mara, carrière de Teremba, carrière du Col de Moméa. Route coloniale Moindou-Bourail (échantillons: J. A. 3.825 - 303 - 422 - 49 - 684).

CARACTÈRES EXTERNES: forme presque hexagonale.

Dimensions: L = 28 à 42 mm, l = 30 à 45 mm, h = 14 à 24 mm. Plus grande largeur tombant entre la moitié et le 1/3 postérieur de la longueur de la valve. Bord cardinal presque droit ou formant un angle très obtus. Commissures latérales courbes. Commissure frontale déviée dorsalement. Bec court tronqué par un foramen arrondi.

VALVE VENTRALE: bombée; existence d'un sinus, très peu prononcé, s'élargissant rapidement, bordé par 2 plis larges à peine indiqués. Test lisse épais. Fortes stries d'accroissement.

VALVE DORSALE: très bombée. Bourrelet large à peine saillant, s'épaississant un peu sur les bords, ce qui donne l'impression de 2 plis très plats.

CARACTÈRES INTERNES: SUR LE MOULE DE LA VALVE VENTRALE. Empreintes musculaires allongées, triangulaires. Traces de 2 lames dentales. Empreintes ovariennes représentées par de petites épines, de chaque côté du champ musculaire. Empreintes vasculaires.

SUR LE MOULE DE LA VALVE DORSALE: trace d'un septum peu profond, s'étendant sur le 1/3 postérieur de la longueur de la valve. Empreintes musculaires allongées. Empreintes ovariennes et empreintes vasculaires.

Athyris cf. kaihikuana, (TRECHMANN) 1917

pl. XXII, fig. 13 a, b, c

1917 *Spirigera kaihikuana*, TRECHMANN, p. 231-32, pl. XXV, fig. 5.

1927 *Spirigera kaihikuana*, WILCKENS, p. 18-19, pl. III, fig. 17-21; pl. IV, fig. 1-2; p. 34, pl. VII, fig. 6-11; p. 41, pl. IX, fig. 7-8; pl. X, fig. 1-4.

1945 *Athyris kaihikuana*, ALLAN, p. 8.

1953 *Athyris kaihikuana*, MARWICK, p. 43, pl. 1, fig. 14, 19, 20.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: 1 exemplaire; 2 valves ventrales non dégagées.

PROVENANCE: Col de Moméa, talus gauche de la route à 50 m. du col en se dirigeant vers Moindou (échantillons: J. A. 875).

HORIZON: Ladino-Carnien.

CARACTÈRES EXTERNES: Forme jeune probablement. Exemplaire de petite taille presque triangulaire. L = 21,8 mm, l = 22,4 mm, h = 11 mm. Bord cardinal arrondi, commissures latérales courbes. Foramen petit. Area mal définie.

VALVE VENTRALE: bossue à la partie umbonale, lisse marquée seulement par des stries d'accroissement. Sinus large très légèrement marqué à la partie antérieure.

VALVE DORSALE: lisse, umbo bossu.

CARACTÈRES INTERNES: pas connus.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE: Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande.

Athyris cf. manzavinioides, (TRECHMANN) 1917

pl. XXII, fig. 6 a, b, c — 8, 8 bis

1917 *Spirigera manzavinioides*, TRECHMANN, p. 232, pl. XXV, fig. 7 a - 7 b.1945 *Athyris manzavinioides*, ALLAN, p. 8.1953 *Athyris manzavinioides*, MARWICK, p. 44.

NOMBRE D'EXEMPLAIRES: Une vingtaine.

PROVENANCE: Col de Moméa (Coll. Avias).

HORIZON: Carnien.

DESCRIPTION: Grande espèce. Ovale transverse.

L = 35 à 38 mm, l = 50 à 56 mm, h = 15 à 23 mm.

Plus grande largeur tombant à la moitié de la coquille. Bord cardinal formant un angle très obtus. Commissures latérales courbes. Commissure frontale déviée dorsalement. Bec court tronqué par un petit foramen ovale.

VALVE VENTRALE: bombée à la partie umbonale. Existence d'un sinus commençant vers le 1/4 postérieur de la longueur de la valve, peu profond, s'élargissant rapidement, bordé par 2 plis larges à peine indiqués. Test épais marqué par de fortes stries d'accroissement.

VALVE DORSALE: plus bombée que la valve ventrale. Bourrelet peu prononcé, triangulaire, s'aplatissant à l'avant, bordé par 2 plis très plats.

CARACTÈRES INTERNES: Identiques à ceux d'*Athyris wreyi*.

REMARQUE: Les exemplaires de Nouvelle-Calédonie sont beaucoup plus grands que les échantillons néo-zélandais. Je les ai néanmoins rapportés à l'espèce de Trechmann car les autres caractères sont identiques.

Super-famille des RHYNCHONELLACEA, SCHUCHERT 1896

Famille des RHYNCHONELLIDAE, GRAY 1848

Sous-famille des Rhynchonellinae, GILL 1871

1^o Genre RHYNCHONELLA, FISCHER DE WALDHEIM 1809 (s. l.)1. *Rhynchonella* sp.

pl. XXII, fig. 3 a, b, c

NOMBRE D'EXEMPLAIRES: 2 moules internes et déformés et une empreinte.

PROVENANCE: Col de Moméa (Piroutet).

HORIZON: Carnien.

DESCRIPTION: Forme à peu près pentagonale.

Dimensions: L = 11 mm, l = 12 mm, h = 6,4 mm.

L = 12 mm, l = 11,5 mm, h = 8 mm.

Plus grande largeur tombant à peu près à la moitié de la longueur de la coquille.

VALVE VENTRALE: Bec droit, foramen petit. Plaques deltidiales courtes, conjointes. Area? Traces de 2 lames dentales larges et courtes. Umbo légèrement bossu. Sinus large. Peu profond. 3 côtes larges anguleuses dans le sinus, 2 côtes sur chaque aile, la plus proche du sinus étant très forte. Côtes se prolongeant à peu près jusqu'au crochet.

VALVE DORSALE: bombée, bourrelet peu saillant. Grande dépression entre les ailes et le bourrelet. 4 côtes dans le bourrelet. 2 sur chaque aile. Trace d'un septum médian très fin atteignant à peu près la moitié de la longueur de la valve.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES: Piroutet (1917, p. 72) a rapporté cette espèce à *Rh. salinaria* BITTNER, [Bittner 1890, p. 169, tabl. XXXVII, fig. 30]. Mais *Rh. salinaria* est plus petite, plus plate que les échantillons en ma possession. Peut-être se rapprocherait-elle davantage de *Rh. levantina* BITTNER [Bittner, 1891, p. 107, pl. I, fig. 1-4], le sinus semble plus profond. De plus *Rh. levantina* a une position stratigraphique plus élevée. Les échantillons sont malheureusement trop abîmés pour conclure.

2. *Rhynchonella* sp.

pl. XXII, fig. 4 a, b, c

NOMBRE D'EXEMPLAIRES: 2 moules internes abîmés.

PROVENANCE: Moindou (Piroutet).

HORIZON: XII^e Assise (Piroutet), sans doute Rhétien.

DESCRIPTION: Forme pentagonale. Front droit.

L = 21,3 mm environ, l = 21,2 mm, h = 10 mm.

L = 21,2 mm environ, l = 19,2 mm, h = 11,4 mm.

Plus grande largeur tombant au tiers antérieur de la longueur de la valve. Crochet, foramen, area absents. Commissure frontale déviée dorsalement.

VALVE VENTRALE: presque plate, sinus apparent sur la moitié antérieure de la valve seulement, large. 1 ou 2 côtes larges dans le sinus; 1 ou 2 sur chaque aile. Empreinte d'un bout de lame dentale.

VALVE DORSALE: plus bombée que la valve ventrale. Bourrelet peu proéminent. Grande dépression entre le bourrelet et les ailes. 2 ou 3 côtes larges dans le bourrelet, 1 ou 2 côtes sur les ailes. Trace d'un septum médian sur le 1/3 postérieur de la valve.

REMARQUE: Piroutet (1917 p. 75) rapporte cette espèce au groupe de *Rh. theobaldania* STOLICZKA. Personnellement, je la rapprocherais de *Rh. mutabilis* STOL., elle en diffère par la position plus antérieure de la largeur maximum et par sa position stratigraphique, puisque *Rh. mutabilis* est du Muschelkalk. Toutefois, l'état de conservation des 2 échantillons ne permet pas une détermination sûre.

Rhynchonella pomeyrol sp. nov. (1)

pl. XXII, fig. 11 a, b, c

NOMBRE D'EXEMPLAIRES: 2.

PROVENANCE: Baie Inaccessible. (J. A. 7.020).

(1) Espèce dédiée à R. Pomeyrol, chargé de mission de recherches pétrolières en Nouvelle-Calédonie, sur les indications duquel a été découvert le gisement hettangien de la Baie Inaccessible. (Note de J. Avias).

HORIZON: Hettangien.

CARACTÈRES EXTERNES: Forme pentagonale arrondie.

Dimensions: L = 21 mm, l = 22 mm, h = 11 mm.

Plus grande largeur tombant au 1/3 antérieur de la longueur de la valve. Bec pointu, erect; interarea très étroite et haute; foramen mésothyride; plaques deltidiales hautes, conjointes. Bord cardinal courbe. Angle apical aigu. Commissures latérales courbes. Commissure frontale légèrement déviée dorsalement.

Stade *Norella* peu accentué, lisse (?).

VALVE VENTRALE: presque plate. Umbo légèrement bossu. Sinus très large, un peu marqué à la partie antérieure seulement.

VALVE DORSALE: légèrement convexe. Pas de bourrelet apparent. Une dizaine de côtes environ, dont 6 dans le bourrelet. Côtes plates, larges, séparées par de larges dépressions peu profondes, s'effaçant vers le sommet, et moins apparentes sur les ailes.

CARACTÈRES INTERNES: pas connus.

REMARQUE: Cette espèce n'a pu être rapportée à aucune des espèces jurassiques de la région ou des Indes.

2° Genre HALORELLA, BITTNER 1884

Halorella sp.

pl. XXII, fig. 10 a, b, c

NOMBRE D'EXEMPLAIRES: 15.

PROVENANCE: Moindou (Coll. Piroutet).

HORIZON: Rhétien (?).

CARACTÈRES EXTERNES: Formes de petite taille, triangulaires, presque plates.

Longueur = 13 à 14 mm	largeur = 12 à 15,5 mm	hauteur = 4,5 à 7 mm
Ex.: 1) L = 14 mm	l = 13,5 mm	h = 6,3 mm
3) L = 13,8 mm	l = 15,2 mm	h = 5,8 mm
2) L = 14,6 mm	l = 14,7 mm	h = 6,7 mm
4) L = 13,3 mm	l = 12,1 mm	h = 4,7 mm

Plus grande largeur tombant au 1/4 antérieur de la longueur. Caractères du bec, pas observables.

Commissure frontale très légèrement déviée dorsalement. Commissures latérales droites.

VALVE VENTRALE: Umbo très légèrement bossu. Sinus large, peu profond, sensible à partir du 1/3 antérieur.

VALVE DORSALE: Umbo bossu. Pas de bourrelet, un sillon marqué depuis l'umbo, plus profond à partir de la moitié antérieure.

Stade *Norella* lisse et net: une carène à la valve ventrale, un sillon à la valve dorsale.

Côtes larges, peu nombreuses, ne dépassant pas la moitié de la valve. 6 à 8 côtes, dont 2 à 3 dans le sillon dorsal.

	3		3 - 2
Ex.: Côtes médianes	$\frac{\quad}{2}$	côtes latérales	$\frac{\quad}{2 - 2}$

CARACTÈRES INTERNES: Sur le moule interne, on peut observer:

- un septum mince s'étendant sur le 1/3 post. de la coquille.
- des lames dentales courtes, minces, divergentes.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES: L'espèce qui semble se rapprocher le plus de mes spécimens est *Halorella zealandica*, TRECHMANN. [Trechmann, p. 216, pl. XXVII, fig. 1 a, b]. Mais ses côtes sont toutefois moins larges et moins émoussées et d'après Trechmann, *Halorella zealandica* serait déjà très rare dans le Carnien.

Super-famille des TEREBRATULACEA, WAAGEN 1883

Famille des **DIELASMATIDAE**, SCHUCHERT 1913

Sous-famille des **Dielasmatinae**, CLOUD 1942

Genre **DIELASMA**, KING 1859

Dielasma cf. **himalayana**, BITTNER 1899

pl. XXII, fig. 9 a, b, c, d

1899 *Dielasma himalayana*, BITTNER, p. 25, pl. V, fig. 1-5.

1917 *Dielasma* cf. *himalayana*, TRECHMANN, p. 217.

1945 *Dielasma* cf. *himalayana*, ALLAN, p. 11.

1953 *Dielasma* cf. *himalayana*, MARWICK, p. 33.

NOMBRE D'EXEMPLAIRES: 35 moules internes.

PROVENANCE: Col de Moméa (Coll. Piroutet).

HORIZON: Carnien.

DESCRIPTION: Petite forme ovale.

Dimensions: L = 12 à 16 mm, l = 10 à 11,5 mm, h = 4,5 à 6 mm environ.

Plus grande largeur tombant à la moitié antérieure de la longueur de la valve. Commissures latérales droites. Commissure frontale droite. Détails du bec pas connus.

VALVE VENTRALE: Lisse. Umbo légèrement bossu. Trace de 2 lames dentales fortes, divergentes.

VALVE DORSALE: Lisse. Umbo légèrement bossu. Septum court s'étendant sur le 1/3 postérieur de la longueur de la valve. Empreintes musculaires confuses.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE: Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande, Himalaya.

Dielasma (?) sp.

pl. XXII, fig. 12 a, d

NOMBRE D'EXEMPLAIRES: 1 entier abîmé, 15 valves ventrales.

PROVENANCE: Ile Hugon (J. A. 5.625).

HORIZON: Rhétien (?).

CARACTÈRES EXTERNES: Formes épaisses. Contour grossièrement triangulaire.

Dimensions: 1) échantillon entier: L = 40,8 mm, l = 33 mm, h = 22 mm.

2) L = 37,8 mm, l = 37,8 mm.

3) L = 22,4 mm, l = 22,4 mm.

Bec épais, court. Interarea haute; crêtes du bec émoussées. Grand foramen circulaire au bord épaissi; épithyride. Détails du deltidium pas observables.

La valve ventrale présente un gros pli médian, très large, obtus, n'apparaissant que sur le 1/3 antérieur de la valve, bordé par deux sillons larges, à peine indiqués. La valve dorsale présente, au contraire, un sinus large, bordé par deux plis arrondis.

REMARQUE: Le seul spécimen entier était trop abîmé pour permettre l'observation des caractères internes. Le genre reste donc douteux. Par leurs caractères externes, leur contour et leur ornementation, ces échantillons semblent se rapprocher de *Dielasma julicum*, BITTNER [Diener, 1908, p. 92, pl. XVI, fig. 4], mais leur taille est supérieure. Leur position stratigraphique diffère également, puisque *Dielasma julicum* est du Carnien.

Super-famille des TEREBRATELLACEA, ALLAN 1940

Famille des ZEILLERIIDAE, ROLLIER 1915-1919

Genre AULACOTHYRIS, DOUVILLÉ 1879

Aulacothyris (?) sp.

pl. XXII, fig. 5 a, b, c

1917 *Aulacothyris* sp., PIROUTET, p. 75.

NOMBRE D'EXEMPLAIRES: 1 moule abîmé.

PROVENANCE: Route Moindou - Bourail (Coll. Piroutet).

HORIZON: XII^e assise de Piroutet, sans doute Rhétien.

DESCRIPTION: Forme presque pentagonale.

Dimensions: L = 20,3 mm environ, l = 20 mm environ, h = 9 mm.

Plus grande largeur tombant à la moitié de la coquille. Bord cardinal courbe. Commissures latérales courbes. Commissure frontale déviée ventralement.

Le crochet étant abîmé, on ne peut observer les détails de l'area.

VALVE VENTRALE: Très bombée à la partie umbonale. Trace d'un bourrelet aplati, large à la partie antérieure. Malgré l'état defectueux du crochet, on peut distinguer la trace de deux lames dentales minces, courtes, divergentes.

VALVE DORSALE: Presque plate, légèrement bombée à la partie umbonale. Sinus triangulaire, large et peu profond à la partie antérieure. Septum? Les autres caractères internes ne sont pas connus. Aucune trace de côtes.

REMARQUE: Cette forme ne se rapproche d'aucune des espèces d'*Aulacothyris* signalées dans ces régions. Elle diffère en particulier des espèces de l'Inde, par sa forme, ses dimensions beaucoup plus grandes, et sa position stratigraphique plus élevée.

CONCLUSIONS

Il convient de noter l'abondance et la variété des Brachiopodes en Nouvelle-Calédonie, car il existe en plus de ces formes, relativement bien conservées, de nombreuses empreintes qui ne peuvent être déterminées avec certitude: la présence de caractères internes étant indispensable, quelquefois, pour décider d'un genre. Les *Spiriferininae* sont particulièrement nombreuses et diverses.

Il existe des affinités étroites avec le domaine néo-zélandais, affinités soulignées par l'existence de genres propres à cette région: tels *Clavigera* et *Rastelligera*. Les autres genres de la faune étudiée ont également des représentants en Nouvelle-Zélande, mais leur répartition est beaucoup plus vaste, s'étendant notamment à l'Himalaya et aux Alpes. Contrairement à ce qu'on pourrait attendre ici, il ne semble pas exister d'espèces communes à la Nouvelle-Calédonie et à Timor.

Les répartitions géographique et stratigraphique sont résumées dans le tableau suivant.

TABLEAU VI

ESPECES	PROVENANCE			
	Nouvelle-Calédonie	Nouvelle-Zélande	Himalaya	Alpes
<i>Mentzeliopsis spinosa</i>	L.-C.	L.-C.		
<i>Spiriferina kaihikuana</i>	L.-C.	L.-C.		
» <i>parki</i>	L.-C.	L.-C.		
» sp. nov. (?)	L.-C.			
» cf. <i>orophila</i>	L.-C.		C. inf.	
» <i>gregaria</i>	C.		C. inf.	C.
» cf. <i>fragilis</i>	C.	C.		M. sup.
» » <i>acutissima</i>	N.	N.		
» » <i>gypaëtus</i>	N.	N.		
<i>Clavigera bisulcata</i>	R.	R.		
» <i>drotæ</i>	R.			
<i>Rastelligera elongata</i>	R.	R.		
<i>Psioidea australis</i>	C.	C.		
» sp. nov. (?)	R. (?)			
<i>Athyris</i> cf. <i>kaihikuana</i>	L.-C.	L.-C.		
» <i>wreyi</i>	C.	C.		
» cf. <i>manzavinioides</i>	C.	C.		
<i>Rhynchonella</i> sp. (1)	C.			
» sp. (2)	R. (?)			
» <i>pomeyrolæ</i> sp. nov.	H.			
<i>Halorella</i> sp.	R. (?)			
<i>Dielasma</i> cf. <i>himalayana</i>	C.			
» sp. ?	R.			
<i>Aulacothyris</i> sp.	R. (?)			

C.: Carnien — H.: Hettangien — L.: Ladinien — M.: Muschelkalk — N.: Norien — R.: Rhétien.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLAN, R.-S. (1945). — Palaeozoic and Mesozoic Brachiopod Faunas in New Zealand, with an Index to the Genera and Species. Trans. Roy. Soc. N.-Z., vol. 75, part. 1.
- AVIAS, J. et DROT, J. (1952). — Sur la présence du Rhétien en Nouvelle-Calédonie. C. R. som. Soc. géol. Fr.
- BITTNER, A. (1890). — Brachiopoden der alpinen Trias. Abhndlg. k.k. geol. Reichsanst. Bd XIV.
(1891). — Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien. Jahrb. k.k. geol. Reichsanst., 41. Bd, 1. Heft.
(1899). — Himalayan fossils. Trias Brachiopoda and Lamellibranchiata. Pal. Indica. Ser. 15, vol. III, part. 2.
- DESLONGCHAMPS, E. (1863). — Documents sur la géologie de la Nouvelle-Calédonie. Bull. Soc. linn. Normandie. 8° vol., 1864.
- DIENER, C. (1907). — Himalayan fossils. The fauna of the Himalayan Muschelkalk. Pal. Indica., ser. 15; vol. V, mem. 2.
(1908). — Himalayan fossils. Ladinic, Carnic a Noric faunæ of Spiti. Pal. Indica. Ser. 15, vol. V, mem. 3.
- KRUMBECK, L. (1923). — Zur Kenntnis des Jura der Insel Timor sowie des Aucellen-Horizontes von Seran und Buru. Paläontologie von Timor, XII. Lief. XX.
(1924). — Die Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden der Trias von Timor II. Paläontologie von Timor, XII. Lief., XXII.
- MARWICK, J. (1952). — The affinities of the commoner brachiopoda and mollusca of the Permian, Trias and Jura of New Zealand - Symposium sur les séries de Gondwana publié par le XIX^e Congrès Géologique International, Alger 1952.
(1953). — Divisions and Faunas of the Hokonui System (Triassic and Jurassic) - Paleontological Bulletin 24, New Zealand Geological Survey, 1953.
- PIROUTET, M. (1917). — Etude stratigraphique sur la Nouvelle-Calédonie. (Thèse).
- SUESS, E. (1864). — In Zittel, Fossile Mollusken und Echinodermen aus Neu-Seeland - Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859; geologischer Teil; erster Band zweite Abteilung: Paläontologie von Neu-Seeland.
- THOMSON, J. A. (1913). — Materials for the Paleontology of New Zealand. New Zealand Geol. Sur. Pal. Bull. n° 1.
- TRECHMANN, C. T. (1917). — The Trias of New Zealand. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 73.
(1923). — The Jurassic Rocks of New Zealand. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 79.
- WANNER, J., KNIPSCHER, H. C. G. et SCHENK, E. (1952). — Zur Kenntnis der Trias der Insel Seran (Indonesien). Eclog. geol. Helv., vol. 45, n° 1.
- WILCKENS, O. (1927). — Contributions to the palaeontology of the New Zealand Trias. New Zealand Paleontological Bull., n° 12.
-

		EURASIE	NOUVELLE-ZÉLANDE		NOUVELLE-CALÉDONIE			AUSTRALIE	N ^{UE} GUINÉE	INDONÉSIE Est	SUMATRA	BORNÉO	CÉLÈBES	MISOL	INDE ET HIMALAYA								
		Etages	Etages ⁽¹⁾	Fossiles ⁽³⁾	Lithologie	Fossiles	Zones de Piroutet (1917)	Extension verticale des fossiles les plus communs		SAUF SUMATRA					Etages	Fossiles de zone (région de SPITI)							
TRIAS	Supérieur	RHÉTIEN	OTAPIRIAN	<i>Clavigera bisulcata</i> <i>Rastelligera elongata</i> <i>Otapiria</i> <i>Arcestes rhaeticus</i> (<i>Rhaetites</i>)		<i>Clavigera bisulcata</i> <i>Rastelligera cf. elongata</i> <i>Rhynchonella</i> <i>Halorella</i> <i>Megalodon</i> (?) (10) <i>Discophyllites</i> ? (10) <i>Placites</i> ? (10)	XII (?) (11)	<i>Clavigera</i>	Aucun dépôt actuellement connu : le géosynclinal papou passait peut-être plus au Nord, ou les couches triasiques ont été reprises dans un orogène et métamorphisées ("Crystalline zone") de la "Centrale Range" (13)	<i>Couches à Choristoceras Marshi</i>		?	?	?	?	TRIAS SUP ⁽ⁱ⁾	NORIC	SUP ^R	Partie inférieure des calcaires à <i>Megalodon</i> .				
		NORIEN		WAREPAN	⁽²⁾ <i>Monotis ochotica</i> ⁽¹⁾ <i>Monotis richmondiana</i> <i>Spiriferina</i> <i>Pinacoceras</i>		⁽²⁾ <i>Monotis ochotica</i> ⁽¹⁾ <i>Monotis richmondiana</i> <i>Arcestes</i> (10) <i>Sternarcestes</i> (10) <i>Discophyllites</i> (10)	XI		<i>Monotis</i>		<i>Monotis</i>	<i>Monotis</i>	<i>Misolia</i> <i>Spiriferina</i> <i>Rhynchonella</i>	<i>Misolia</i> <i>Nucula</i> <i>Nucula maris</i>			MOYEN	3. <i>Spirigera</i> . 2. <i>Monotis</i> . (<i>Anodontophora</i>) 1. <i>Spiriferina griesbachi</i> .				
		CARNIEN SUPÉRIEUR		OTAMITAN	<i>Mytilus problematicus</i> <i>Halobia</i> <i>Hokomua</i> <i>Myophoria</i> <i>Athyris wreyi</i> <i>Retzia</i> <i>Pinacoceras</i>		<i>Mytilus problematicus</i> <i>Halobia</i> <i>Myophoria</i> <i>Athyris wreyi</i>	III		<i>Mytilus problematicus</i> <i>Bois silicifiés</i>		groupe de <i>Wianamatta</i> inférieur.	<i>Couches à Halobia</i>		<i>Halobia</i>						INFR	<i>Juvavites</i> , <i>Halorites</i> .	
		CARNIEN INFÉRIEUR		ORETIAN	<i>Halobias</i> <i>H. Zitelli</i> de <i>Orelia</i> <i>Psioidea</i> <i>Athyris dielasma</i> <i>Pleurotomaria</i>		<i>Halobias</i> <i>H. Zitelli</i> , etc. <i>Pleurotomaria</i>	II		<i>Halobia</i>								<i>Halobia</i>				TUVALIC	<i>Tropites</i>
																							JULIC
	Moyen	LADINIEN	KAIHIKUAN	<i>Spiriferina kaihikuana</i> <i>Athyris</i> <i>Mentzelioopsis spinosa</i> <i>Dielasma</i> <i>Rhynchonella</i> (<i>Halorella</i>) <i>Daonella</i> <i>Hollandites</i>		<i>Spiriferina kaihikuana</i> <i>Athyris</i> <i>Mentzelioopsis spinosa</i> <i>Dielasma</i> <i>Rhynchonella</i> <i>Daonella</i>							?	?	<i>Daonella</i> ?	TRIAS MOYEN (i)	CARNIC	LADINIC	<i>Daonella lommeli</i>				
		WIRGLORIEN			<i>Daonella</i>	?														MUSCHELKALK	3. <i>Ptychites rugifer</i> 2. <i>Spiriferina stracheyi</i> 1. <i>Rhynchonella griesbachi</i>		
				ETALIAN ⁽²⁾	<i>"Ceratic Ammonites"</i> <i>Leiophyllites</i> <i>Beaumontites</i> (aff. <i>Parapopanoceras</i>) ?		<i>Meekoceras</i> (10) <i>Flemingites</i> (10) <i>Ophiceras</i> (10)																
Inférieur	WERFÉNIEN																						

Tableau VI. — ESSAI DE CORRÉLATION GÉNÉRALE DES FORMATIONS TRIASIQUES ET INFRA-TRIASIQUES (RHÉTIEN) DE LA RÉGION INDOPACIFIQUE.

(1) d'après Marwick (1952). En 1953, postérieurement à la composition de ce tableau, Marwick a adopté au point de vue division du Trias inférieur, moyen et supérieur, l'acceptation européenne.

(2) considéré en 1953 par Marwick comme d'âge virglorien (Anisien), aucun dépôt du Werfénien n'étant donc actuellement connu en Nouvelle-Calédonie.

(3) en 1953, Marwick ajoute à ces fossiles caractéristiques et entre autres: — dans

le Virglorien: *Ussuria cultrata*, — dans le Kaihikuan: *Entroclinus undatus* et *Isocrinus trechmanni*, — dans l'Otamitan: *Proclidonautilus mondervillei*, *Terebratula cf. hungarica*, — dans le Warepan: *Coenothyris* et *Clavigera bisulcata*, — dans l'Otapirian: *Monotis calvata*, *Aulacoceras otapiriense*. — A noter que l'Etalien, le Kaihikuan et l'Orelan forment la série de Goré; l'Otamitan, le Warepan et l'Otapirian forment la série de Balfour.

Erratum: parmi les fossiles de l'Otamitan, lire *Retzia* et non *Retria*. Parmi les fossiles de l'Orelan, lire *Orelia* et non *Orelia*.

(4) couches à bois fossiles particulièrement abondants.

(5) couches lumachelliques à *Mytilus problematicus*.

(6) couches de grauwackes gréseuses à altération sphéroïdale.

(7) couches à *Monotis ochotica* var. *richmondiana*.

(8) couches à *Monotis ochotica* var. *gigantea* sp. nov. et *Monotis routhieri* sp. nov. sont peut-être déjà du Rhétien).

(9) succession de 3 assises séparées par des bancs stériles et contenant de très nombreuses *Clavigera bisulcata*.

(10) si les déterminations de Piroutet sont exactes. (échantillons de Piroutet n'ayant encore pu être revus ou retrouvés).

CHAPITRE QUATRIEME

JURASSIQUE

« Ammonite faunas, when they are strictly contemporaneous are remarkably similar wherever they occur ».

(SPATH)

A - HISTORIQUE

Mis à part le Portlandien dont l'existence était envisagée comme à peu près certaine par Piroutet, tous les autres étages du Jurassique étaient considérés comme absents en Nouvelle-Calédonie par ce géologue, qui expliquait cette absence par une lacune de sédimentation due à une émergence consécutive à une phase de plissement:

« La partie tout à fait supérieure du Norien ⁽¹⁾, écrit-il (L. 1917, p. 303), avec ses puissants poulingues et ses assises fossilifères où ne se rencontre qu'une seule espèce, un Lamellibranche qui paraît être une forme saumâtre, indique une tendance à l'émergence; le Trias supérieur est marqué par une grande abondance de manifestations éruptives. *Pendant la majeure partie du Jurassique, la Nouvelle-Calédonie est émergée* et l'angle que font parfois les plis intéressent le Permotrias avec ceux renfermant du Crétacé indique qu'il y eut alors *formation d'une chaîne de montagnes*. Vers la fin du Jurassique, pendant le Portlandien, une transgression venant du S.S.W. se fait sentir ».

Cette opinion de Piroutet était basée sur le fait que toutes les déterminations antérieures de fossiles attribués au Lias s'étaient trouvées erronées et les formations correspondantes, comme d'âge incontestablement différent.

Dès 1867 la carte géologique donnée par Garnier (L. 1867 in fine) figurait en bistre de l'Infralias, Lias supérieur et charbon. La simple comparaison avec les cartes ultérieures et celle de notre mission montre que les formations en question sont en réalité crétacées ou tertiaires.

Garnier s'était basé sur les déterminations que Munier-Chalmas avait bien voulu faire de fossiles recueillis dans des schistes affleurant dans la vallée de la petite rivière de Houa-Orou près de Koé; Munier-Chalmas écrivait (ibidem page 45), à ce propos:

« ces schistes renferment une grande quantité de mollusques qui sont en général très comprimés et dont il est bien difficile de voir nettement les caractères; cependant, j'ai pu y reconnaître 3 espèces infraliasiques.

1) — Une huître que je rapporte à l'*Ostrea sublamellosa* de DUNKER.

(1) En réalité, ici Lias postthettangien, le Lamellibranche en question étant à rapporter à *Pseudauccella marshalli* du Lias de Nouvelle-Zélande.

2) — Une petite coquille bivalve peu allongée, ressemblant superficiellement à une *Astarte* et au *Teniodon precursor*, de l'Infralias, mais n'appartenant à aucun de ces 2 genres. En étudiant la charnière au moyen de contre-empreintes, j'ai pu reconnaître 2 dents latérales et m'assurer qu'elles devaient se rapporter au genre « *Pellatia* » que j'avais proposé pour une coquille découverte par M. Pellat, dans l'Infralias, et très commune en Bourgogne. Je nommerai cette nouvelle espèce du nom de M. Garnier *Pellatia garnieri*.

3) — Un *Cardium* nouveau que j'appelle *Cardium caledonicum*.

4) — Un *Turbo* très commun mais malheureusement indéterminable au point de vue spécifique... » Garnier conclut (*ibidem* page 46), « d'après ces déterminations on peut donc ranger ces schistes dans l'Infralias ».

Toutes ces formations sont en réalité crétacées ou paléogènes comme Piroutet l'a établi (L. 1917, p. 143, etc...) et comme notre mission a pu le vérifier.

En ce qui concerne le « *Lias supérieur* » de Garnier, il est fondé sur la détermination d'autres fossiles trouvés dans les « *schistes coquilliers avec veine de charbon* » dans la même localité. Garnier écrivait à ce propos (L. 1867, page 45) :

« L'inspection de ces fossiles faite par M. le Vicomte d'Archiac les fit placer dans le Lias et ce qui vient corroborer ces faits, fut la présence au milieu d'un de ces bancs charbonneux (« dans la couche d'anthracite que le gouvernement fit explorer entre 1862 et 1863 ») de deux espèces de Nucules dont l'une est identique à la *Nucula hameri* DEFRANCE du Lias supérieur; la seconde variété de Nucule est un peu différente, plus petite, aplatie, elle n'est pas encore déterminée... »

Là encore, on a affaire à du Crétacé incontestable; quant aux fossiles correspondants, ces localités étant dans le secteur levé par A. Arnould, les travaux en cours de ce géologue établiront leur position systématique exacte.

En 1876, dans les comptes-rendus de Géologie pour les années 1873 et 1874 par Delesse et de Lapparent (1876 Delesse et de Lapparent, p. 182) on pouvait lire :

« *Nouvelle-Calédonie*. — M. le Colonel Charrière a rapporté de la Nouvelle-Calédonie quelques échantillons parmi lesquels un fragment d'Ammonite engagé dans un grès à grain fin, provenant de Koutio-Koueta. Par la profondeur et la régularité de ses sillons, ce fossile a beaucoup d'analogie avec l'*Ammonites margaritatus* du Lias, bien qu'il n'en présente pas les excroissances caractéristiques. D'après cela M. J. Garnier pense que l'existence du Lias à la Nouvelle-Calédonie est bien certaine; du reste, M. J. Garnier avait déjà placé dans le Lias, certains bancs fossilifères et charbonneux de Koé près de Koutio-Koueta ».

Là encore, en réalité on a affaire à des fossiles crétacés, la localité de Koutio-Koueta étant incontestablement à rattacher au Crétacé; le fossile dont il s'agit et qui « *ne présente pas les excroissances caractéristiques de l'Ammonites margaritatus* » devait vraisemblablement se rapporter à un *Kossmaticeratidé*.

Pelatan (L. 1892, p. 18) attribue au Lias, d'une part les radiolarites en petits lits alternant avec des assises plus gréseuses de l'Eocène, d'autre part le Crétacé proprement dit.

Piroutet (L. 1917, pp. 123-124) écrit à ce sujet :

« L. Pelatan subdivise le Terrain à charbon en assises jurassiques et assises crétacées beaucoup plus largement étalées avec nombreuses couches de charbon. Dans les premières, il place à la base un niveau de schistes ferrugineux avec *Ostrea sublamellosa*, *Cardium caledonicum*, *Pellatia garnieri*, *Turbo sp.*, zone qui constitue parfaitement le niveau le plus inférieur visible dans le bassin de la Dumbéa, et il ajoute à la faune ci-dessus une petite *Posidonia* très voisine, dit-il, de *Posidonia bronni*. Au-dessus viendraient des schistes siliceux avec *Nucula hameri*, *Belemnites* et *Ammonites macrocephalus*. Pour ses assises crétacées, Pelatan ne cite que la flore déjà signalée par Zeiller et comme faune, *Hantkenia* et *Cardium* voisin de *C. dubuchense* déjà indiqués par H. Douville, plus des quantités de fragments indéterminés de *Belemnites* et d'Oursins. Il reconnaissait, dans la roche éruptive intercalée dans les assises du Terrain à charbon, une rhyolite, mais il la regardait encore comme ayant soulevé ces couches.

« Ayant eu l'occasion de voir quelques fossiles déterminés d'après lui, j'ai pu reconnaître les faits que voici: la *Posidonia* n'est autre que le moule externe de *Pellatia garnieri*; la soi-disant *Nucula hammeri* se trouve à un niveau tout à fait distinct de celui renfermant les Bélemnites et l'*Ammonites macrocephalus* qui, les premières sont en réalité des Baculites et la seconde un *Kosmaticeras*... »

En 1903, dans une « Note Préliminaire sur la Géologie d'une partie de la Nouvelle-Calédonie », Piroutet, en même temps qu'il annonce l'existence de *Nummulites pristina* BRADY dans des calcaires qu'il considère en conséquence comme carbonifères et que les travaux ultérieurs de Deprat et de Piroutet lui-même (1905, pp. 158-160) démontrèrent en réalité éocènes, écrit (1903, p. 163):

« Nous avons pu, par les quelques endroits où nous avons trouvé des fossiles, établir de bas en haut la succession de zones suivantes:

- I. — Zone caractérisée par un Lamellibranche du groupe des *Pleuromya*, de petite taille.
- II. — Zone à petite *Halobia*; nous y avons également trouvé un Ammonitidé très déformé et peu reconnaissable à ornementation de *Trachyceras*.
- III. — Zone caractérisée par un Lamellibranche de petite taille, très commun par endroits, paraissant voisin des *Pleuromya* (?). Vers Quélé, ce niveau est surmonté d'une mince couche avec quelques cailloux roulés de petites dimensions.
- IV. — Couches à petits Brachiopodes; *Spiriferina* de petite taille avec côtes et surtout *Zeilleria* cf. *marsupialis* SCHL., *Rhynchonella variabilis* SCHL., et *Mactromya* cf. *liasina* d'ORB., cette dernière de taille plus petite que *Mactromya liasina* d'ORB., typique.
- V. — Niveau à *Spiriferina* cf. *walcoti* Sow.
- VI. — Niveau à grosse *Spiriferina* sans côtes, voisine de *Sp. rostrata* SCHL., mais plus aplatie. Nous avons trouvé avec elle *Zeilleria* cf. *sinemuriensis* OPP., *Megerlea* cf. *suessi* DESL., un moule interne de Gastropode, un fragment de fossile à ornementation treillissée identique à celle des Ammonites du groupe de *Lytoceras cornucopiae* Y. et B. et un Ammonitidé assez fruste mais dont la forme et surtout l'ombilic rappellent énormément certains *Lytoceras* du Toarcien.
- VII. — Couches à Mytilidés (*Mytilus problematicus* ZITT., de M. HEURTEAU), *Myoconcha*. L'épaisseur de toutes ces couches est très variable et augmente rapidement en s'avancant au Sud-Ouest, c'est-à-dire en s'éloignant de la chaîne pour se rapprocher de la mer.

Les couches à *Pseudomonotis* ainsi que les niveaux I et II paraissent appartenir au Trias supérieur; la zone III par son faciès pétrographique se rattacherait plutôt aux suivantes; IV et V semblent appartenir au Lias inférieur et VI au Lias moyen et supérieur; le niveau VII pourrait déjà peut-être être Bajocien, ou au moins du Lias supérieur.»

En 1917, dans son important travail définitif (Thèse), Piroutet ne fait aucune allusion au contenu de cette note préliminaire et donne une succession stratigraphique différente et des déterminations dans lesquelles on ne retrouve nulle part trace de *Lytoceras*, de *Zeilleria*, etc... ⁽¹⁾ ni d'aucun autre fossile d'âge jurassique inférieur ou moyen. D'ailleurs, comme nous l'avons vu au début de ce chapitre, Piroutet conclut dans sa thèse à une lacune complète de tout le Jurassique, étant mise à part une possibilité de Portlandien.

Il n'en reste pas moins que c'est à cette note préliminaire de 1903, non explicitement désavouée par Piroutet en 1917, qu'il faut imputer toutes les mentions erronées de présence de Jurassique que l'on peut trouver dans la littérature, et notamment dans le Traité Général de Géologie de Haug (1920) où l'on peut lire (p. 992):

« Sur la côte Sud-Ouest de la Nouvelle-Calédonie, Piroutet signale, dans une puissante série argileuse qui fait suite au Trias, des *Spiriferina*, des *Zeilleria* et un *Lytoceras* voisin de *cornucopiae*. Précédemment, un fragment d'Ammonite attribué à *Amaltheus margaritatus*, avait été rapporté de l'île par le Colonel Charrière. » ⁽²⁾

(1) Ces fossiles devant en réalité se rapporter aux genres que Piroutet détermine en 1917 comme permians ou triasiques.

(2) Nous avons vu précédemment (page précédente) ce qu'il fallait penser de cette prétendue *Amaltheus margaritatus*.

C'est la même référence qui fait mentionner à tort par L.F. Spath (1923, p. 301) un « *Lytoceras* (*Thysanoceras*) *cornucopiæ* (Y. et B.), previously recorded from New Caledonia » et qui d'après cet auteur établirait l'existence du Lias en Nouvelle-Calédonie, ce dernier article faisant lui-même écrire à C.T. Trechmann (1923, p. 258) :

« The jurassic of New Caledonia, so far I can ascertain, is very little known... Marine lias occurs there, but the horizon seems uncertain. »

Par contre, dans la thèse de Piroutet (1917), une possibilité confinante à une quasi certitude est avancée en ce qui concerne l'existence du Portlandien dans les couches de grès à *Gastéropodes* transgressives en de nombreux points de l'île et sises à la base de la « formation à charbon » d'âge principalement crétacé.

Le Portlandien marquant ou annonçant en tout cas par ses caractères lithologiques (grès et poudingues) le début d'une des transgressions les plus importantes de l'ère Secondaire (transgression crétacée) et se rattachant tout naturellement au Crétacé, je le traiterai plus en détail avec cette période, dans un travail ultérieur. Je me contenterai seulement ici de discuter, un peu plus loin, la validité de la détermination des Céphalopodes invoqués par Piroutet. Mais, quoi qu'il en soit et en conclusion de cette brève revue, il convient d'insister sur le fait que le Jurassique signalé par certains auteurs en Nouvelle-Calédonie était, jusqu'à notre mission et étant mise à part une possibilité de Portlandien, basé sur des déterminations erronées.

Or les premiers travaux de notre mission avaient amené, tant l'auteur que P. Routhier et A. Arnould, à la conviction que beaucoup des nombreuses lacunes supposées par Piroutet dans la série sédimentaire néo-calédonienne ne correspondaient qu'à des connaissances paléontologiques insuffisantes. Mais c'est en 1947 seulement que j'eus la bonne fortune de trouver à l'Île Ducos, dans une série de couches de grauwackes surmontant les dernières assises du Trias supérieur et recouverte en transgression (fig. 56, 57, 59) par des formations éocènes dalées, un fragment d'*Arietitidæ* indiscutable ⁽¹⁾ établissant l'existence du Jurassique et, en l'occurrence, du Lias en Nouvelle-Calédonie (P. Routhier, J. Avias, H. Grunewald, L. 1949, p. 36-37). Ce fragment qui, au premier abord, m'avait semblé avoir des affinités avec le genre *Vermiceras* (L. 1951-4, p. 172), une fois complètement dégagé, put être rapporté au genre *Arnioceras* (Pl. XX, fig. 12 a, b), ce qui, de toute manière, ne change pas son âge très probablement Sinémurien inférieur.

(1) Ceci contrairement à la note de P. Routhier intitulée « Présence de formations liasiques en Nouvelle-Calédonie » (L. Octobre 1950), où ce dernier, désirant démontrer que « l'apport de la (sa) présente note est entièrement nouveau », écrit : « S'il convient de rappeler la découverte due à J. Avias d'un fragment d'*Arietitidæ* dans la Baie de St-Vincent, il faut également noter que la détermination précise de ce reste d'Ammonite n'avait pu être effectuée à Nouméa... Jusqu'à maintenant, la présence de Lias en Nouvelle-Calédonie n'a pas été démontrée sur la base d'une détermination paléontologique complète. » Je remarquerai seulement ici : a) que la détermination d'un fragment d'*Arietitidæ* suffit à établir la présence du Lias, cette famille étant exclusivement liasique; b) que j'avais pu déterminer d'une façon suffisante le fragment d'*Arietitidæ* dès sa découverte en 1947, pour la raison que j'étais très familiarisé avec cette famille d'Ammonites qui avait constitué le sujet de mon Diplôme d'Etudes Supérieures de Géologie en 1941-42 (J. Avias, Révision critique des *Arietitidæ* de la région Lyonnaise, dactyl. pp. 1-106, fig. 17, Pl. 27, 1 carte); c) que d'ailleurs, dans le compte rendu préliminaire général de mission rédigé par P. Routhier, A. Arnould, J. Grunewald et l'auteur en 1948 et publié au début de 1949 (c'est-à-dire près de 2 ans avant la note de P. Routhier), dans le « Courrier des Chercheurs » de l'Office de la Recherche Scientifique Outre-Mer (t. I, N° 1), aucune contestation ne s'était élevée et que l'on peut y lire (p. 36-37) à propos de « l'existence possible du Jurassique » : « Cette hypothèse a été confirmée par la découverte, due à M. J. Avias, d'un fragment d'*Arietitidæ* dans la baie de Saint-Vincent... L'existence de fossiles liasiques réduit déjà la lacune paléontologique entre les formations à *Monotis* et le Crétacé. »

Quelques semaines plus tard, je découvrais toute une faune de Bélemnites dans les grauweekes vertes de l'Île Puen. Ces Bélemnites à sillon ventral étaient du vieux groupe des « *Canaliculæ* » caractérisant le Dogger et une partie du Malm. De retour à Paris, je pus les déterminer comme appartenant au genre *Belemnopsis* de la famille des *Hastatidæ* STOLLEY (1919) et présentant des affinités très étroites avec les formes indo-pacifiques du Callovo-Oxfordien (J. Avias, L. Juin 1950, pp. 195-196).

« Au début de 1948, grâce aux indications de R. Pomeyrol, alors chargé de mission de recherches pétrolières en Nouvelle-Calédonie, je découvris toute une faune d'Ammonites à facies liasique, dont le gisement situé sur les rivages de la « Baie Inaccessible » ⁽¹⁾, baie située à 15 km environ à l'Est et dans le prolongement de la formation à Ariétites de l'Île Ducos, n'était séparé de cette dernière que par la mer (carte XII, fig. 112). L'étude de ces Ammonites, que j'entrepris au laboratoire de Paléontologie du Muséum (C.E.D.P.) dès le début de 1949, montra que l'on avait affaire à une faune hettangienne à *Psiloceratidæ* et *Schlotheimiidæ* (J. Avias, L. Janvier 1951, pp. 172-174) associée à quelques formes caractéristiques de Lamellibranches et en particulier à *Otapiiria marshalli* TRECHMANN, espèce qui se retrouve dans le Lias (Antétoarcien) de Nouvelle-Zélande ⁽²⁾.

De son côté, P. Routhier, au Congrès Panpacifique des Sciences (1949), avait identifié après mon départ de Nouvelle-Calédonie, un Lamellibranche qu'il avait découvert au Mont Katépounda et que j'avais recueilli mais non encore déterminé, dans la région de la rivière Aymes entre Bourail et Moindou, avec le Lamellibranche *Pseudaucella marshalli* (TRECHMANN) espèce considérée comme très probablement caractéristique du Lias moyen d'après les auteurs néo-zélandais (P. Routhier, L. 1950, p. 3); à la suite de mes études au Muséum, j'ai, en tout cas, pu démontrer qu'elle était sûrement post-hettangienne (Avias, L. 1951) et probablement post-sinémurienne dans mon secteur en Nouvelle-Calédonie.

Enfin, certains Inocérames que j'ai recueillis dans la Haute Nounin s'avéraient, d'après J. Sornay, comme ayant des affinités possibles avec certaines espèces du Callovo-Oxfordien de Nouvelle-Zélande et des Indes Néerlandaises, sans que la question puisse d'ailleurs être tranchée, certains autres Inocérames de la même faune semblant au contraire avoir des affinités crétacées ⁽³⁾.

Ces diverses découvertes paléontologiques amenèrent P. Routhier et l'auteur à modifier assez profondément la stratigraphie et la cartographie géologique de détail de la « formation des grauweekes » dont les termes étaient principalement rangés par Piroutet (L. 1917) dans le Permotrias. Ces termes doivent en réalité s'étager du Ladinien (Trias inférieur), voire localement du Permien, jusqu'au Jurassique supérieur, les divisions du Jurassique actuellement reconnues en Nouvelle-Calédonie étant: le Lias, le Rhétien, l'Hettangien, le Sinémurien, peut-être le Lias moyen (?), le Callovo-oxfordien, (plutôt Oxfordien) et le Portlandien. Des lacunes sont vraisemblables dans l'état actuel des connaissances puisque aucun fossile d'âge possiblement aalénien, bajocien ou bathonien n'a encore été trouvé en Nouvelle-Calédonie.

(1) Ainsi appelée parce que l'abondance des têtes de corail y rend toute navigation impossible.

(2) Non dans le Jurassique moyen de ce pays, comme l'a avancé par erreur P. Routhier (L. 1950, p. 33).

(3) P. Routhier a décrit (thèse 1952) dans la même formation, une intéressante faune d'Inocérames qui sont, d'après cet auteur, à placer dans le Jurassique supérieur (présence de *Inoceramus* cf. *subhaasti* Wandel).

B - PALÉONTOLOGIE

Remarques préliminaires

1) J'ai au maximum fait appel aux photographies, aux schémas, aux dessins et aux tableaux, l'expérience montrant que beaucoup des difficultés de détermination paléontologique proviennent de l'insuffisance des figurations. Je me suis en conséquence attaché à préciser, si l'on peut s'exprimer ainsi, les imprécisions. Pour les mensurations des Ammonites et le mode de présentation schématique que j'ai systématiquement adopté, je renvoie aux figures 66 bis et 67 ainsi qu'à la légende du tableau IX. Pour la nomenclature des éléments de la forme et pour les mensurations des Bélemnites, je renvoie de la même manière à la figure 107.

2) J'ai utilisé dans ce travail nombre de nouveaux genres ou sous genres créés par Spath, Lange, etc... pour les raisons suivantes: vu l'augmentation constante des matériaux connus et étant donné que le seul critère de l'espèce, utilisable par le paléontologiste, est celui de ressemblance, beaucoup de paléontologistes ont été amenés par souci de précision à créer de nouveaux noms d'« espèces » ⁽¹⁾ de peur de faire des assimilations trompeuses. Le résultat bien connu a été ce que l'on a appelé la « pulvérisation des espèces », qui a souvent rendu les corrélations stratigraphiques de plus en plus difficiles, puisque ces dernières se basent essentiellement sur l'identité des fossiles. D'où l'intérêt à notre avis de la création raisonnée de nouveaux genres ou sous-genres groupant toutes les espèces à affinités étroites, genres pour ainsi dire promus à la place occupée jadis par les « espèces caractéristiques ».

Prenons par exemple le cas de la vieille zone du Lias inférieur, bien connue sous le nom de zone à *Ægoceras megastoma*. On distingue aujourd'hui, dans cette zone, une multitude d'« espèces » très voisines, ayant toutes en commun un certain nombre de caractères (costulation, enroulement, etc...). Le vieux genre *Ægoceras* beaucoup trop extensif ne peut caractériser cet ensemble de traits communs. Aussi ne peut-on qu'approuver W. Lange (1941) par exemple, d'avoir créé un nouveau sous-genre *Megastomoceras* qui a le gros mérite d'individualiser par un nom les affinités que présentent toute une série d'espèces différentes dans le détail, mais toutes caractéristiques d'une même zone: la vieille zone « à *megastoma* ». Il pourrait même sembler profitable d'abandonner, dans nombre de cas, la notion d'espèce caractéristique que la précision souvent justifiée des descriptions rend chaque jour de plus en plus illusoire ou pratiquement inutilisable, pour la notion de genre ou de sous-genre caractéristique. Les vieux genres trop extensifs pourraient alors être soit conservés, soit relégués au rang de supergenres, tribus, familles ou bien par l'application plus stricte de la règle de priorité, ramenés à désigner un groupe beaucoup plus restreint d'espèces.

I. — *Infralias* (RHETIEN)

1°) **Brachiopodes.**

Le Rhétien (*Infralias*) étant rattaché par les auteurs anglo-saxons au Trias et non au Jurassique et sur le terrain aucune coupure angulaire ou lithologique nette ne pou-

(1) Au sens « paléontologique » du terme.

vant être décelée entre ces deux groupes de terrains, en Nouvelle-Calédonie, la description systématique de ses fossiles les plus caractéristiques (Brachiopodes) a été faite conjointement à celle des Brachiopodes du Trias, par M^{lle} Jeannine Drot, en annexe au chapitre III du présent travail.

Je rappellerai seulement ici que c'est parmi ces Brachiopodes que se retrouvent les espèces considérées comme caractéristiques du Rhétien de la Nouvelle-Zélande (parce qu'on les y a trouvées associées à un *Arcested*: *Arcestes rhæticus*, identique à l'espèce du Rhétien alpin.

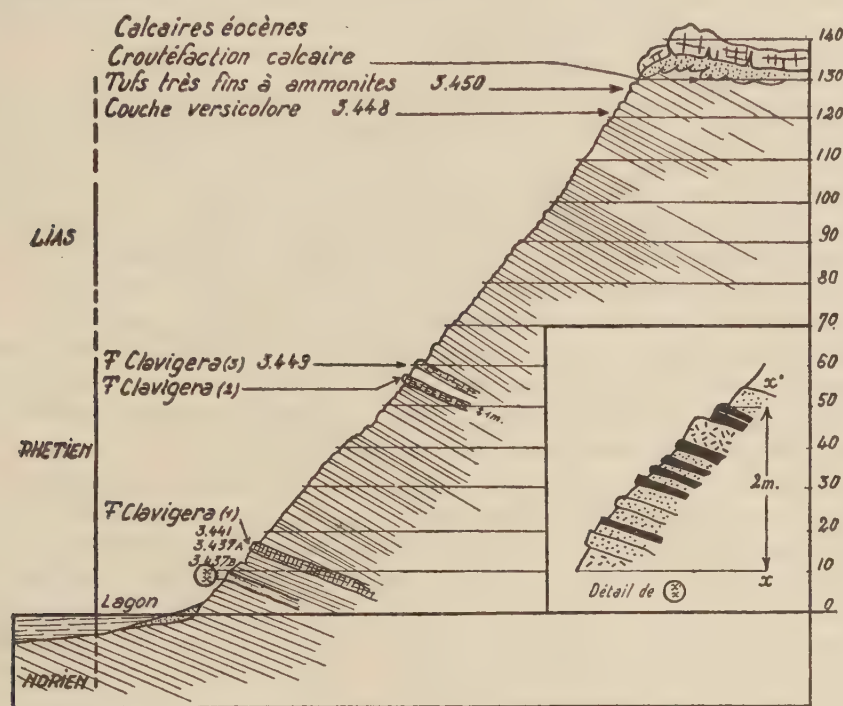


FIG. 65: Coupe de la falaise rhétienne et liasique de la côte Nord-Est de l'île Leprédour. (Cf. fig. 39-B) avec position des couches à *Clavigera* et du litage des bancs de grauweekes calcaires. A noter que peu en dessous de la couche versicolore, existe une assise à nombreux restes de plantes non portée sur ce croquis.

Les espèces caractéristiques communes à la Nouvelle-Calédonie et à la Nouvelle-Zélande et endémiques de la région correspondante, c'est-à-dire de la branche australe du géosynclinal mélanésien, appartiennent à la superfamille des *Spiriferacea* (WAAGEN, 1883), famille des *Spiriferinidæ* (DAV., 1884), sous-famille des *Spiriferininæ* (SCHUCHERT et LE VENE, 1929), genres *Clavigera* (HECTOR, 1878) et *Rastelligera* (HECTOR, 1879). L'identité spécifique entre les formes néo-zélandaises et néo-calédoniennes est sûre en ce qui concerne *Clavigera bisulcata* (HECTOR, 1913), les *Rastelligera* étant seulement très voisines: la néo-calédonienne ayant été déterminée par M^{lle} J. Drot comme *Rastelligera cf. elongata* (HECTOR, 1913). Associées ou non à ces deux espèces caractéristiques, il convient de citer:

1°) une espèce nouvelle, *Clavigera drotæ* ⁽¹⁾ sp. nov. que j'ai découverte à l'île Hugon (cf. J. Drot, p. 93) où elle est associée à *Clavigera bisulcata*;

(1) Que j'ai dédiée à M^{lle} Jeannine Drot qui a bien voulu se charger de l'étude de mes Brachiopodes et de ceux de Piroutet.

2°) possiblement une espèce de la collection Piroutet appartenant à la même famille (*Spiriferinidæ*) mais dépendant de la sous-famille des *Cyrtininae* (SCHUCHERT et LE VENE, 1929), genre *Psioidea* (HECTOR, 1879). Cette forme semble nouvelle; elle est étiquetée par Piroutet comme provenant de l'Île Leprédour « dans la partie supérieure des couches à *Pseudomonotis richmondiana* » et donc, si sa position stratigraphique est exacte (ce qui n'est pas absolument sûr vu la tectonique de détail complexe qui peut avoir échappé à Piroutet), elle doit être rapportée soit au Norien supérieur, soit au Rhétien. Mais, fait incitant à la prudence, il convient de signaler que le genre *Psioidea*, endémique à la Nouvelle-Zélande et à la Nouvelle-Calédonie, n'est connu, étant mise à part cette forme nouvelle, que du Carnien dans ces deux régions;

3°) deux espèces de la super-famille des *Rhynchonellacea* (SCHUCHERT, 1896), famille des *Rhynchonellidæ* (GRAY, 1848, sous-famille des *Rhynchonellinae* (GILL, 1872). La première, du genre *Rhynchonella*, recueillie par Piroutet à Moindou, est placée par lui dans sa XII^e assise du Trias supérieur, au-dessus des couches à *Pseudomonotis richmondiana* (Piroutet, L. 1917, p. 109). Cette espèce doit donc être, si sa position stratigraphique est bien exacte, à rapporter au Norien supérieur, au Rhétien ou peut-être au Lias inférieur. La deuxième, du genre *Halorella*, a également été recueillie par Piroutet à Moindou et, d'après les indications stratigraphiques de cet auteur, semble devoir être rapportée au Rhétien, mais là encore il convient d'être prudent, vu les séries souvent illusoires établies par Piroutet dans le Trias (cf. chapitre III) et vu le fait que l'*Halorella* néo-calédonienne présente des affinités (J. Drot, p. 100) avec *Rhynchonella* (*Halorella*) *zealandica* du Trias moyen (Ladinien) de Nouvelle-Zélande;

4°) une espèce de *Terebratellacea* (ALLAN, 1940), famille des *Zeilleriidae* (ROLLIER, 1915-1919), genre *Aulacothyris* (DOUVILLE, 1879), provenant de Moindou, dont la détermination générique exacte avait déjà été effectuée par Piroutet (L. 1917, p. 75), dans le « niveau qui surmonte immédiatement les assises à *Pseudomonotis richmondiana* » de sa douzième assise du Trias supérieur. Si ce fossile provient bien de cette assise, il doit, comme la *Rhynchonella* sp. étiquetée comme provenant du même gisement et citée plus haut, être à rapporter au Norien supérieur, voire au Rhétien ou au Lias inférieur;

5°) une forme douteuse de *Terebratellacea* (WAAGEN, 1883), de la famille des *Dielasmatinae* (CLOUD, 1942), genre *Dielasma* (KING, 1859) (?), que j'ai recueillie à l'Île Hugon dans les couches rhétiennes. Cette forme non déterminable spécifiquement doit être considérée comme douteuse même génériquement et en particulier vu le fait que le genre *Dielasma* est en Nouvelle-Zélande exclusivement ladinocarnien;

6°) enfin, une forme de *Spiriferinidae* (DAVIDSON, 1884), de la sous-famille des *Spiriferininae* (SCHUCHERT et LE VENE, 1929), du genre *Spiriferina* (D'ORBIGNY, 1847), qui provient du Col de Moméa (Norien) d'après Piroutet et qui est déterminée comme *Spiriferina* cf. *gypætus* (TRECHMANN, 1918) (J. Drot, p. 92). Mais il convient de se demander si l'on n'a pas affaire à une espèce rhétienne depuis que Marwick (1953, p. 42) a montré que cette espèce considérée comme norienne par Trechmann (1918), provient en réalité du lit N° 40 de Cox (Cox, 1878, diagramme faisant face à la page 28) qui se trouve au-dessus (et non au-dessous) des couches à *Monotis* et doit être, soit de l'extrême Norien supérieur, soit du Rhétien.

2°) Autres groupes.

En attendant la révision de la totalité des faunes recueillies par Piroutet ou l'auteur et en particulier des faunes de Lamellibranches, je ferai les remarques suivantes:

Marwick (1946, p. 28 et 29) signale qu'en Nouvelle-Zélande,

1. au sommet des couches à *Monotis richmondiana* « towards the upper part of the bed, mixed with average *richmondiana* », se trouve une grande forme considérée par Trechmann comme *Monotis ochotica* var. *densistriata* TELLER.

2. Les séries d'Otapiri (Rhétien) montrent à leur base, près de Marakopa, « a shell bed containing crowded *Monotis*... the material collected shows that there are three well-defined forms, all differing from those of the underlying Marakopa beds (Norien). One is a large, smooth shell having the hinge of *Monotis* but no radial sculpture... » etc.

Par ailleurs, le même auteur (1953, p. 58, Pl. 6, fig. 21, 22, 26) crée pour cette forme rhétienne lisse de *Monotis*, la nouvelle espèce *Monotis calvata* MARWICK et la considère comme, soit rhétienne (Otapirian), soit peut-être du sommet du Norien (« top of the Wairepan »).

Ces observations sont analogues à celles que j'ai pu faire en Nouvelle-Calédonie où, au-dessus de la zone à *Monotis richmondiana*, on trouve souvent une zone à *Monotidae* de plus grande taille qui ont des affinités certaines pour la variété *densistriata* (TELLER) de *Monotis ochotica* (cf. Pl. XXV, fig. 5) mais qui en diffèrent par plusieurs caractères et notamment par la forme et la plus grande taille, ce qui me conduit à proposer pour ces formes très caractéristiques une nouvelle variété: *Monotis ochotica* var. *gigantea* nov. (Pl. XXV, fig. 3), forme devant être soit du Norien terminal, soit déjà du Rhétien ⁽¹⁾.

Un peu plus haut et semblant terminer la série des « couches à *Monotis* », on trouve souvent associée à la forme précédente ou à d'autres formes ⁽¹⁾ une espèce semblant analogue, bien que non identique, à la nouvelle espèce *M. calvata* de MARWICK et caractérisée par: 1) la disparition presque complète des côtes radiales, la région umbonale étant pratiquement lisse; 2) un arrêt de croissance dans le jeune âge se traduisant par un resserrement concentrique de la coquille, le plus souvent à la limite de la partie lisse et de la partie à costulation atténuée.

Par sa taille et sa costulation encore visible, cette forme diffère de *Monotis calvata* MARWICK, aussi la nommerai-je *Monotis routhieri* ⁽²⁾ sp. nov. (Pl. XXV, fig. 4).

Mais il convient d'insister sur l'analogie de cette espèce non seulement avec *Monotis calvata* MARWICK de Nouvelle-Zélande, mais aussi avec *Monotis ochotica* var. *obsoleta* (KOBAYASHI, 1938) du Japon ⁽³⁾ et *Monotis zabaikalia* (KIPARISOVA, 1936) du Trans-Baïkal, ces 2 espèces étant identiques d'après Ichikawa (1949), ces différentes espèces représentant très probablement les équivalents évolutifs des *Monotidae* dans différentes régions, les tendances évolutives durant le Norien et le Rhétien semblant être en Nouvelle-Calédonie comme en Nouvelle-Zélande, un accroissement de taille puis chez certaines formes, une tendance à la disparition de la costulation.

Je signalerai enfin qu'il existe en certains points, dans des zones possiblement situées entre les couches à *Monotis routhieri* et les couches à *Clavigera* sûrement rhétiennes, une zone lumachellique, à coquilles brisées dont la majeure partie semble se rattacher au genre *Pleuromya* (Pl. XXV, fig. 6 et Pl. XX, fig. 5). Mais là encore il convient d'être prudent car le genre *Pleuromya* existe déjà dans le Norien, et certains de mes échantillons (Pl. XX, fig. 5) présentent une affinité marquée pour *Pleuromya himaïca* du Norien de l'Himalaya (Spiti) (Diener C. 1908. Pl. XXIII, fig. 15).

(1) Les Lamellibranches en général et les *Monotidae* en particulier que j'ai recueillis en Nouvelle-Calédonie feront l'objet d'une monographie spéciale à laquelle je renvoie pour plus de détails.

(2) Espèce dédiée à Pierre Routhier, chef de la Mission Géologique de l'O.R.S.O.M. en Nouvelle-Calédonie.

(3) Cf. Marwick 1953, p. 58.

Il convient d'ailleurs de rappeler ici que Marwick (1953, p. 106-107 et Pl. 10, fig. 19 et 20) décrit en Nouvelle-Zélande une *Pleuromya*: *P. urnula* MARWICK de l'Ururoan supérieur de Nouvelle-Zélande (Toarcien) mais les *Pleuromya* que j'ai collectées ont des caractères (allongement et forme générale) nettement différents.

II — Lias Inférieur: A. HETTANGIEN.

La faune hettangienne décrite ici provient presque exclusivement des rivages du fond de la Baie Inaccessible (indentation Est de la Baie de St-Vincent, Cartes VII et XII). Les autres gisements beaucoup moins fossilifères s'échelonnent sur environ 80 km. le long de la Côte Ouest en une bande insulocôtière qui, partant de la Baie Inaccessible, se suit jusqu'aux environs de la tribu de Moméa où elle disparaît sous les formations plus récentes transgressives, principalement crétacées et éocènes du Bassin de Bourail.

TABLEAU N°VII. — MISE EN PLACE SYSTEMATIQUE DANS LA CLASSIFICATION D'ARKELL 1950 DES FAMILLES ET SOUS FAMILLES D'AMMONOIDES JURASSIQUES REPRESENTÉES EN NOUVELLE-CALÉDONIE.

(Les familles et sous familles représentées ont été affectées d'une astérisque.)

Ordre AMMONOIDEA

Sous-ordre *Phylloceratina* Hyatt 1900

Super-famille *Phyllocerataceæ* Hyatt 1900

- * Famille PHYLLOCERATIDÆ Zittel 1884.
 - * Sous famille *Phylloceratinæ* Zittel 1884.
 - Sous famille *Calliphyllloceratinæ* Spath 1927
- * Famille JURAPHYLLITIDÆ (1) (Spath 1927) Arkell 1950 (= RHACOPHYLLITINÆ Spath 1927).

Sous-ordre *Lytoceratina* Hyatt 1889

Super-famille *Lytocerataceæ* Buckman 1894

Super-famille *Spirocerataceæ* Arkell 1950

Sous-ordre *Ammonitina* Hyatt 1889

Super-famille *Arietitaceæ* (Buckman 1905) Arkell 1950 (*Ammonitacea* Buckman 1905 et comprenant *Psiloceratoïdea* Wedekind 1917).

- * Famille PSILO CERATIDÆ Hyatt 1867 (syn.: CALOCERATIDÆ Buckman 1906) (2)
 - * Sous famille *Psiloceratinæ* Hyatt 1867.
 - Sous famille *Alsatinæ* Spath 1924. (syn.: PROARIETITINÆ Lange 1941).

(1) *Juraphyllites* Muller (1939, Journ. Paleontology, vol. 13, p. 537) remplaçant le *Rhacophyllites* liasique des auteurs, l'espèce type de *Rhacophyllites* étant l'espèce triasique *Am. neojurensis* Quenstedt desig. J. Perrin Smith, 1927. Les *Juraphyllitinæ* comprennent *Tragophylloceras* Hyatt.

(2) *Caloceratidæ* avait été proposé par Buckman qui pensait à tort *Psiloceras* préoccupé.

* Famille SCHLOTHEIMIIDÆ Spath 1923. (syn.: ANGULATIDÆ (3) Hyatt 1874).

* Famille ARIETITIDÆ Hyatt 1874. (syn.: DISCOCERATIDÆ (4) Hyatt 1867).

Sous famille *Arietitinæ* Hyatt 1874.

Sous famille *Asteroceratinæ* Spath 1946.

* Sous famille *Arnioceratinæ* Spath 1924.

Sous famille *Agassiceratinæ* Spath 1924.

Sous famille *Cymbitinæ* Buckman 1919.

Famille OXYNOTICERATIDÆ Hyatt 1874.

Famille ECHIOCERATIDÆ Buckman 1913.

Super-famille *Eoderocerataceæ* Arkell 1950 (Spath 1926).

Super-famille *Harpocerataceæ* Wedekind 1917.

Super-famille *Oppeliaceæ* Buckman 1924.

Super-famille *Stephanocerataceæ* Wedekind 1917.

Super-famille *Perisphinctaceæ* Wedekind 1917.

Famille PERISPINCTIDÆ Hyatt 1900.

Famille PARKINSONIDÆ Buckman 1920.

Famille MORPHOCERATIDÆ Hyatt 1900.

Famille ASPIDOCERATIDÆ Zittel 1895.

* Famille BERRIASELLIDÆ Spath 1922.

Sous famille *Berriasellinæ* Spath 1922.

Sous famille *Himalayitinæ* Spath 1925.

Sous famille *Paraboliceratinæ* Spath 1928.

Sous famille *Neocomitinæ* Spath 1924 (Crétacé).

Famille CRASPEDITIDÆ Spath 1924.

Famille HOLCOSTEPHANIDÆ Haug 1910.

1°) CEPHALOPODES: AMMONOIDES.

Les Ammonoïdes hettangiens que j'ai pu recueillir appartiennent (dans la classification d'Arkell, 1950) soit au sous-ordre **Phylloceratina** HYATT 1900, superfamille des *Phyllocerataceæ*, famille *Juraphyllitidae* (SPATH 1927) ARKELL 1950 (= *Rhacophyllitinae* SPATH 1927); soit au sous-ordre **Ammonitina** HYATT 1889, superfamille des *Arietitaceæ*, famille des *Psiloceratidae* Hyatt 1867 et famille des *Schlotheimiidae* SPATH 1923 (voir Tableau N° VII pour la mise en place de ces groupes).

Pour la description de ces Ammonoïdes, j'ai, comme dans un travail antérieur (Révision critique des *Arietitidae* de la région lyonnaise, D.E.S. Lyon 1942), systématiquement adopté la NOMENCLATURE et les MENSURATIONS de la figure 66 A, les rapports ou indices caractéristiques du tableau IX et la représentation diagrammatique de la figure 66 B.

Pour les fragments incomplets de tours, une détermination approximative du diamètre et du nombre de côtes pour le dernier demi tour a été faite par extrapolation

(3) *Angulatidæ* ne peut être validé car il est basé sur l'espèce *Ammonites angulatus* Schlotheim, dont le « type genus » n'existe pas.

(4) *Discoceras* Hyatt 1867 étant préoccupé.

(5) Postérieurement au dépôt de ce travail, P. Routhier (thèse 1952) a annoncé la découverte d'un *Perisphinctes* (P. cf. *schilli* ?) possible dans le bassin de la Poya.

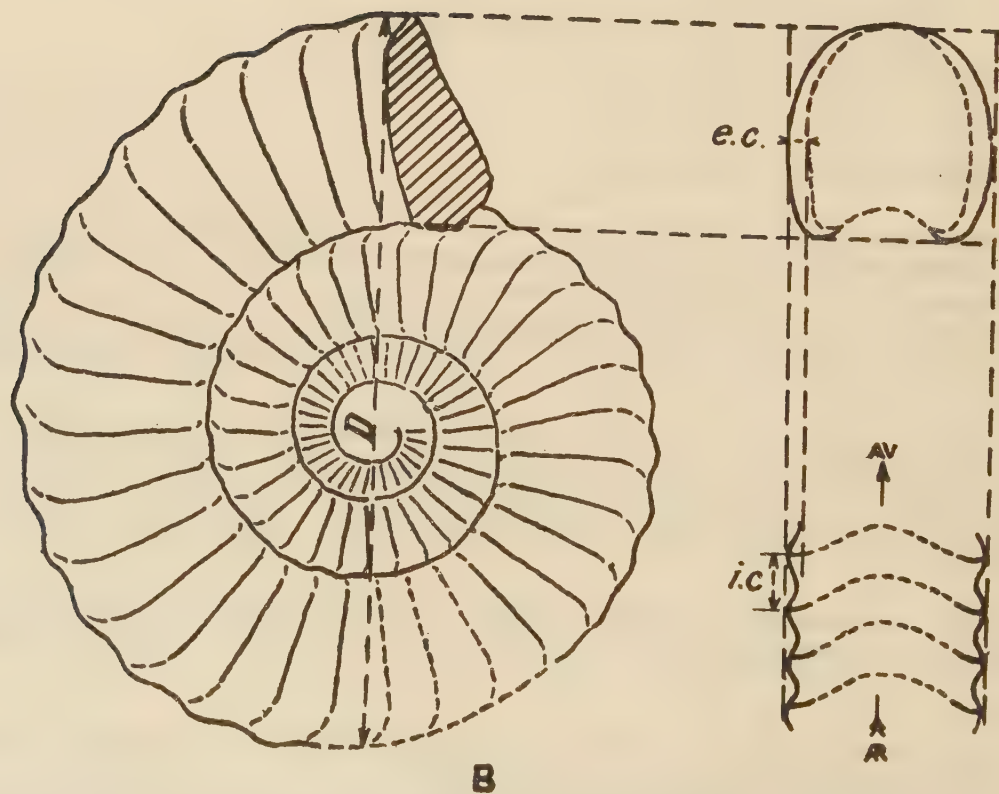
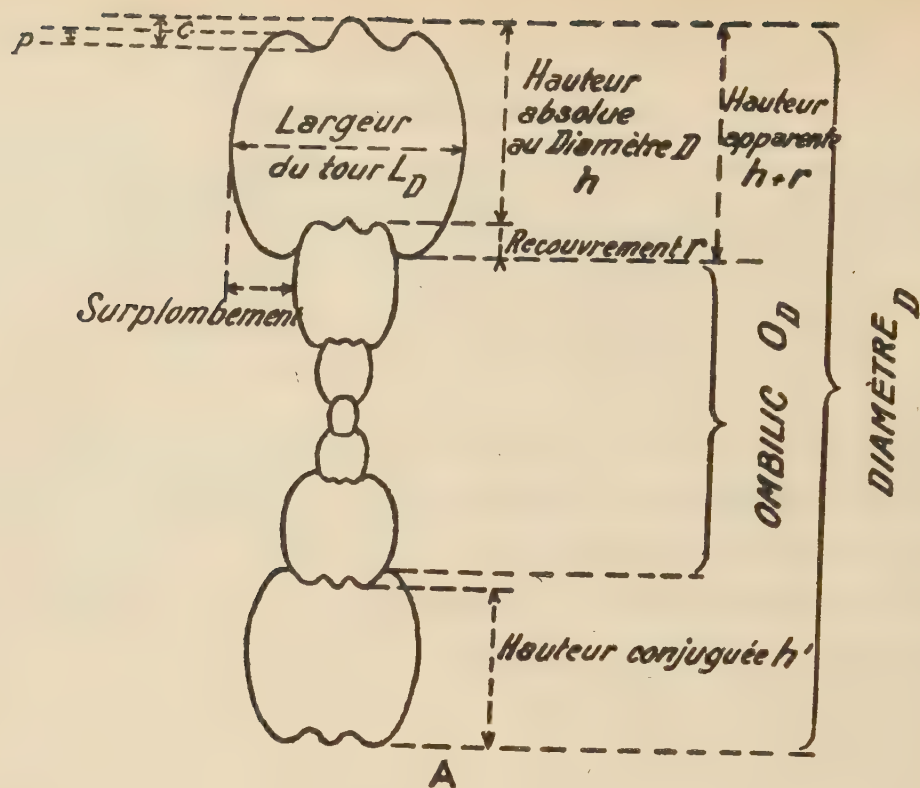


FIG. 66 bis A et B: Nomenclature des mensurations et diagrammes représentatifs adoptés pour les *Ammonoidés* (voir aussi le tableau n° IX)

p: profondeur de sillon - c: hauteur de carène - ec: épaisseur des côtes - ic: intervalle intercostal.

N.-B.: La rapidité de la croissance pouvant être caractérisée par le coefficient k de la formule de la spirale-logarithmique: $\rho = ae^{k\theta}$ décrite par le bord externe de la coquille. Les mensurations montrent en effet qu'étant mis à part les 2 ou 3 premiers tours et les tours séniles, rarement conservés, cette spirale demeure remarquablement constante dans une même coquille, et souvent aussi dans une espèce donnée.

(raccordement du point le plus en arrière du contour externe au point le plus en avant du contour interne par une spirale logarithmique approximative prolongeant celle du contour externe) (fig. 67).

En ce qui concerne la LIGNE DE SUTURE, j'ai adopté la nomenclature de Wedekind basée sur le développement ontogénique et phylogénique de la suture primaire, c'est-à-dire de la 1^{re} cloison faisant suite à la prosuture qui limite la chambre embryonnaire (prosuture sur laquelle se basait Nøtling) (1905). Cette nomenclature ayant de nombreux avantages (Schindewolf 1929 et Werner Lange 1941, pp. 19-23), a été en conséquence adoptée par de nombreux spécialistes comme H. Salfeld, Spath, etc... et sera utilisée ici, légèrement modifiée (cf. E. Basse 1952, p. 536) (fig. 69). Pour les subdivisions des lobes et des selles, j'ai adopté la nomenclature de Lange (1941, p. 21).

Les lignes de suture ont été reproduites de la façon suivante: Une fine feuille de cellophane (cf. E. Basse, 1930) a été appliquée sur les lignes de suture qui ont été suivies à la loupe et incisées au stylet sur la cellophane. Les feuilles de cellophane ont ensuite été placées entre deux lamelles de verre et reproduites agrandies grâce à un projecteur de microfilm à miroir Thomson. Elles ont ensuite été complétées ou corrigées au besoin à la main, par une dernière comparaison avec l'original. Elles ont enfin été réduites photographiquement à une fois et demie leur dimension réelle.

Les côtes étant peu saillantes et approximativement parallèles à l'axe des lignes de suture sur nos échantillons, cette manière de procéder n'a entraîné aucune modification importante des proportions relatives. Le dégagement de certaines des lignes de suture ayant entraîné parfois une usure du moule, certaines incisions secondaires ou tertiaires et parfois primaires ont été altérées et simplifiées mais nous n'avons en aucun cas voulu faire les corrections semblant devoir être apportées à la ligne de suture dessinée, de façon à éviter tout risque d'interprétation erronée.

Par leurs caractères généraux, les Ammonites de l'Hettangien de Nouvelle-Calédonie (provenant toutes, sauf une, du gisement de la Baie Inaccessible, comme nous l'avons vu plus haut) se rangent soit dans la super-famille des *Phyllocerataceæ* (famille des *Juraphyllitidæ* (SPATH 1927) ARKELL 1950 (= *Rhacophyllitinae* SPATH 1927), soit dans celle des *Arietitaceæ* (BUCKMAN 1905) ARKELL 1950 (famille des *Psiloceratidae* HYATT 1867 et famille des *Schlotheimiidæ* SPATH 1923) (voir Tableau N° VII).

I — Sous-ordre **PHYLLOCERATINA** HYATT 1900

Super-famille **PHYLLOCERATACEAE** HYATT 1900.

Famille **JURAPHYLLITIDÆ** (SPATH 1927), ARKELL 1950

(= *Rhacophyllitinae* SPATH 1927).

genre **JURAPHYLLITES** MULLER 1939.

sous-genre **PARADASYCERAS** SPATH 1923.

génotype: *Phylloceras uermosense* HERBICH SZEKERLAND 1878. Pl. XX. K,1 (Wähner 1898, Pl. XXIII, fig. 3) et XXIV fig. 1 (non XXV fig. 1).

Juraphyllites (Paradasyseras) stella Sow.

Pl. XIX, fig. 6 a à 6 d et 7 a à c. Texte: fig. 68 a et b.

1883. *Ammonites stella* SOWERBY, in de la Bèche, Man. Géol. p. 406, fig. 56.

1879. *Rhacophyllites stella* SOWERBY, var. *semilaevis* FUCINI, Pl. XII, fig. 4 a et b (calcaires gris inférieurs du Mont Cetona, Italie).

1901. *Rhacophyllites stella* SOWERBY, in Reynès, Pl. XXXI, fig. 10 à 14 (Lias inférieur),

NOMBRE D'EXEMPLAIRES ET PROVENANCE: exemplaires entiers ou fragmentaires provenant des calcaires gréseux jaunes de la Baie Inaccessible où ils sont associés à *Storhoceras paucicostatum* sp. nov. (voir plus loin). Certains échantillons se trouvent en contiguïté dans le même bloc (collection J. A. N° 7.007, 7.147, 7.148, 7.149, 7.153).

Par leur ligne de suture à selles se terminant par des phyllites arrondis, plus ou moins pincés à la base, par leur involution accentuée, tous ces échantillons se classent dans le grand groupe des *Phylloceratidæ*. La symétrie des incisions des selles, provoquant à chaque selle 2 grosses phyllites seulement (1) (fig. 68 a et b), montre que l'on a affaire à la sous famille primitive des *Rhacophyllitinae*. L'absence de plis sur les flancs (formes lisses), la section ovale des tours, la courbure du flanc qui s'accroît assez brusquement quand on approche de la ligne d'involution, la rapidité moyenne de l'enroulement, les caractères enfin de la ligne de suture (fig. 68 a et b) montrent que l'on a affaire à une espèce extrêmement voisine (sinon identique) de *Paradasyceras stella* Sow. Par sa taille, son ombilic et sa ligne de suture, l'exemplaire 7.148 en particulier est presque identique à l'échantillon figuré par Fucini (1901) (Pl. XII, fig. 4 a et b, p. 68), échantillon ne présentant, comme mes échantillons, aucun étranglement péristomien des tours. Les seules différences sont la largeur des tours, un peu plus grande à diamètre égal (54 mm): 17,5 mm au lieu de 13,5 mm et le fait que dans la ligne de suture le 2^e lobe latéral U_2 est un peu plus bas que le lobe externe (comparer par exemple ma fig. 68 b et la fig. 35, p. 70, de Fucini). Si l'on considère les figurations données par Reynès (fig. 10 à 14) pour la même espèce, la largeur relative des tours est cette fois identique à celle de mes échantillons. De même, dans la figure 14, U_2 est bien, comme dans mes exemplaires, plus profond que le lobe externe. Et par contre de petites différences s'observent dans l'ombilic relativement plus grand que dans mes espèces, et dans la taille plus petite des échantillons figurés.

Il est par ailleurs très remarquable que les *Paradasyceras* de Nouvelle-Calédonie présentent aussi d'étroites affinités avec « *Phylloceras* » *sclateri* ou aff. *sclateri* DIENER (1908, p. 67, Pl. XII, fig. 2 et XIII, fig. 2 et 3) des « blocs exotiques » de Malla Johar (frontière de l'Inde et du Tibet) dont nous verrons plus loin le très gros intérêt (en tant que relai) pour les faunes de Nouvelle-Calédonie. Le rapprochement étroit que Diener invoque avec *Phylloceras lipoldi* v. HAUER ne nous semble d'ailleurs pas justifié: *Phylloceras lipoldi* est une forme de petite taille à selles nettement triphyllitiques, alors que le « *Phylloceras* » *sclateri* a une ligne de suture très nettement biphyllitique et semble donc devoir être classé dans le groupe des *Rhacophyllitinae* (*Juraphyllitidæ*) lisses, c'est-à-dire dans le genre *Paradasyceras*.

Il convient enfin de souligner les affinités de l'espèce avec certaines variétés du génotype du genre (*Phylloceras*) *Paradasyceras uermosense* HERBICH dont certains exemplaires concordent remarquablement bien du point de vue morphologique avec mes échantillons (comparer par exemple l'échantillon figuré par Wähner (1897) en 3 a à d

(1) au lieu de trois chez les autres *Phylloceratidæ*.

de la Pl. XXIII avec mes échantillons 7.147 et 7.148, fig. 6 et 7 de la Pl. IX). Mais des différences assez importantes se relèvent dans la ligne de suture caractérisée par un bi-phyllitisme atténué des selles du fait du développement relatif des lobules accessoires et dans la profondeur et l'étroitesse plus grandes des subdivisions donnant naissance à ces lobules.

P. uermosense se trouve dans les zones profondes du Lias inférieur des Alpes du Nord Est et par exemple dans les calcaires bariolés de Fonjoch, associé à *Psiloceras* (*Paraphylloceras* SALFELD *calliphyllum*), espèce rangée par Lange (1941) dans la famille des *Psiloceratidæ*. Comme cette dernière espèce, *P. uermosense* est considérée comme exclusivement méditerranéenne (W. Lange 1941 p. 49) et est rangée par Lange (1941, p. 39) dans le Lias α 1 I. On la trouve aussi, dans les calcaires gris jaunâtre de Schreinbach, où elle est associée à *Psiloceras* (*Megastomoceras* W. LANGE 1951) *megastoma*, considéré comme caractéristique du Lias α 1 I des Alpes du Nord Est (équivalent du Lias α 1 d-f d'Allemagne du Nord).

Les espèces du genre *Paradasyceras*, en général, et l'espèce *Paradasyceras stella* en particulier, sont considérées comme essentiellement caractéristiques des faunes méditerranéennes que l'on rencontre dans les Alpes, dans l'Apennin et dans le Nord de l'Afrique. Ce genre n'avait jusqu'ici jamais été signalé dans la région indo-pacifique.

II — Sous-ordre **AMMONITINA** HYATT 1889

Superfamille **ARIETITACEAE** (BUCKMAN 1905) ARKELL 1950

(*Ammonitacea* BUCKMAN 1905 et comprenant *Psiloceratoidea* WEDEKIND 1917)

Familles **PSILO CERATIDÆ** HYATT 1867 et **SCHLOTHEIMIIDÆ** SPATH 1923.

La grande majorité des espèces d'Ammonoïdes que j'ai pu collecter dans les CALCAIRES GRÉSEUX JAUNES DE LA BAIE INACCESSIBLE appartiennent au groupe des *Psiloceras* à tendance schlotheimienne (formes à côtes simples passant en s'infléchissant vers l'avant sur la région externe) bien qu'il existe, associées à ces espèces, quelques formes lisses (2 échantillons) et des formes nettement schlotheimiennes (formes à chevron costal aigu externe interrompu sur la région siphonale par une bande lisse plus ou moins creuse).

Les plus importants gisements de ces formes se trouvent en ALLEMAGNE DU NORD et dans les ALPES DU NORD-EST où ils ont été très remarquablement étudiés par Wähner (1882-1886) et plus récemment par Werner Lange (1924-1952). La classification de ce dernier paléontologiste étant la seule embrassant le groupe dans son ensemble, la plus affinée et la plus récente, nous étudierons d'abord notre faune dans la nomenclature établie par ce spécialiste, ce qui aura par ailleurs l'avantage de permettre des comparaisons précises avec les localités classiques de l'Allemagne du Nord et des Alpes du Nord-Est.

Werner Lange, se basant sur les affinités génétiques profondes qui existent entre le groupe des *Psiloceras*, celui des *Schlotheimia* et celui des *Alsatites*, groupe l'ensemble de ces formes et des formes voisines dans une grande famille des **Psiloceratidae** (W. LANGE 1924-41-52), comprenant des formes en général plates et à croissance lente, largement ombiliquées, à tours de section transversale ovale, arrondie ou rectangulaire arrondie. L'or-

nementation consiste en côtes généralement simples, presque droites ou faiblement arquées en forme de S incurvés vers l'extérieur. Ces côtes s'affaiblissent sur le côté externe ou s'y interrompent. Les stries d'accroissement sont parallèles à la direction des côtes. Il peut y avoir une carène externe. Il existe souvent un anaptychus. La formule suturale est du type $I.U_1.U_3 = S(U_4)U_2.S_2L.S_1.E$, avec un lobe interne à 2 pointes, des lobes latéraux généralement prédominants, un lobe externe court fendu en toit (étant mis à part le genre *Psilophyllites*). Il existe en général un lobe suspensif marqué (fig. 69, 71, 74, etc...).

Cette famille des **Psiloceratidae** ainsi définie est subdivisée par Lange en 3 sous-familles:

Légende des fig. 67 à 75:

N.-B. — Toutes les lignes de suture reproduites ici sont X 1,5.

Fig. 67: Schéma de la construction approximative adoptée pour la reconstitution du diamètre et du nombre de côtes par demi-tour, dans le cas d'un échantillon réduit à un fragment de tour.

Fig. 68 a et b: Lignes de suture de deux exemplaires de *Paradasyceras stella* SOWERBY de la Baie Inaccessible (cf. fig. 99, 100 et Pl. XIX, fig. 6 et 7) (éch. N° 7.147 et 7.148)

Fig. 69: Nomenclature des éléments fondamentaux de la ligne de suture des *Psiloceratidae*: ligne de suture de *Psiloceras psilonotum* à une hauteur de tour de $h + r = 11$ mm. (d'après Werner Lange - légèrement modifiée - p. 21, 1942).

	E: Lobe externe = siphonal = ventral
	(S ₁ : Première selle latérale)
	L: Lobe latéral (principal)
	(S ₂ : Deuxième selle latérale)
lobe suspensif	U ₂ : 2° lobe latéral auxiliaire
(lobes	U ₄ : 4° lobe latéral auxiliaire
auxiliaires	U ₃ = S: lobe sutural = 3° lobe auxiliaire externe
externes)	: ligne d'involution.
lobes	U ₃ : 3° lobe latéral auxiliaire
auxiliaires	U ₁ : 1er lobe latéral auxiliaire
internes	(S ₁ : 1° selle latérale auxiliaire)
	I: Lobe interne

d, d', d₁, d₂ = divisions primaires dorsales des lobes; v, v', v₁, v₂ = divisions primaires ventrales des lobes.

Fig. 70: Mise en place relative sur la périphérie d'un tour des éléments fondamentaux précédents de la ligne de suture des *Psiloceratidae*.

Fig. 71 a et b: Exemples de lignes de suture de *Storthoceras*. a: *Storthoceras (Storthoceras) extracostatum* (génotype d'après Wähner 1882 Pl. XIV fig. 1 c) (Schneinbach, Alpes du N.E.) — b: *Storthoceras (Megastomoceras) anisophylloides* Lange 1941 à $h + r = 19$ mm. (Lias α l f - d, Oldentrup, Allemagne du Nord).

Fig. 72 a, b, c, et d: Ligne suturale gauche de *Storthoceras (Storthoceras) paucicostatum* sp. nov. (type, éch. N° 7.135, de la Baie Inaccessible, Nouvelle-Calédonie) à $h + r = 24$ mm. (moule un peu usé). — b: lobe suspensif d'une ligne suturale droite du même exemplaire à $h + r = 26$ mm. — c: section ovale des tours internes (jusqu'à D = 22 mm. X 1/2) du même. — d: ligne suturale d'un cotype (éch. J.A. 7.021 à $h + r = 27$ mm.). Les éléments internes de la ligne de suture ont été dessinés sur la cloison immédiatement postérieure. On remarquera le plan typiquement psilocératidien de la ligne de suture (comparer avec la fig. 69) et sa grande analogie avec d'une part la ligne de suture de *Storthoceras (Storthoceras) extracostatum* (fig. 71 a) et celle de *Storthoceras (Megastomoceras) anisophylloides* à $h + r = 19$ mm. (fig. 71 b), d'autre part avec celle d'un *Saxoceras* (fig. 75).

Fig. 73: exemple de ligne de suture très profondément découpée de *Storthoceras (Megastomoceras) megastoma* Gümbel, d'après Wähner 1882, Pl. XVIII, fig. 6.

Fig. 74 et 75: exemple de ligne de suture de *Saxoceras*: *S. costatum* (type) à $h + r = 15$ et 26 mm., d'après Werner Lange (1941, p. 132).

Fig. 75: exemple de ligne de suture de *Saxoceras*: *S. schroederi* Lange 1941 à $h + r = 29$ mm. (Lange 1941, p. 126). On remarquera: 1) la simplicité relative par rapport à *Storthoceras* s. l.; 2) la bifoliation caractéristique (1-2) de S₁ assez générale chez *Saxoceras*, par opposition à la tendance à la trifoliation (1-2-3) de la 1° selle latérale des *Storthoceras* (cf. *S. extracostatum* de la fig. 71 a).

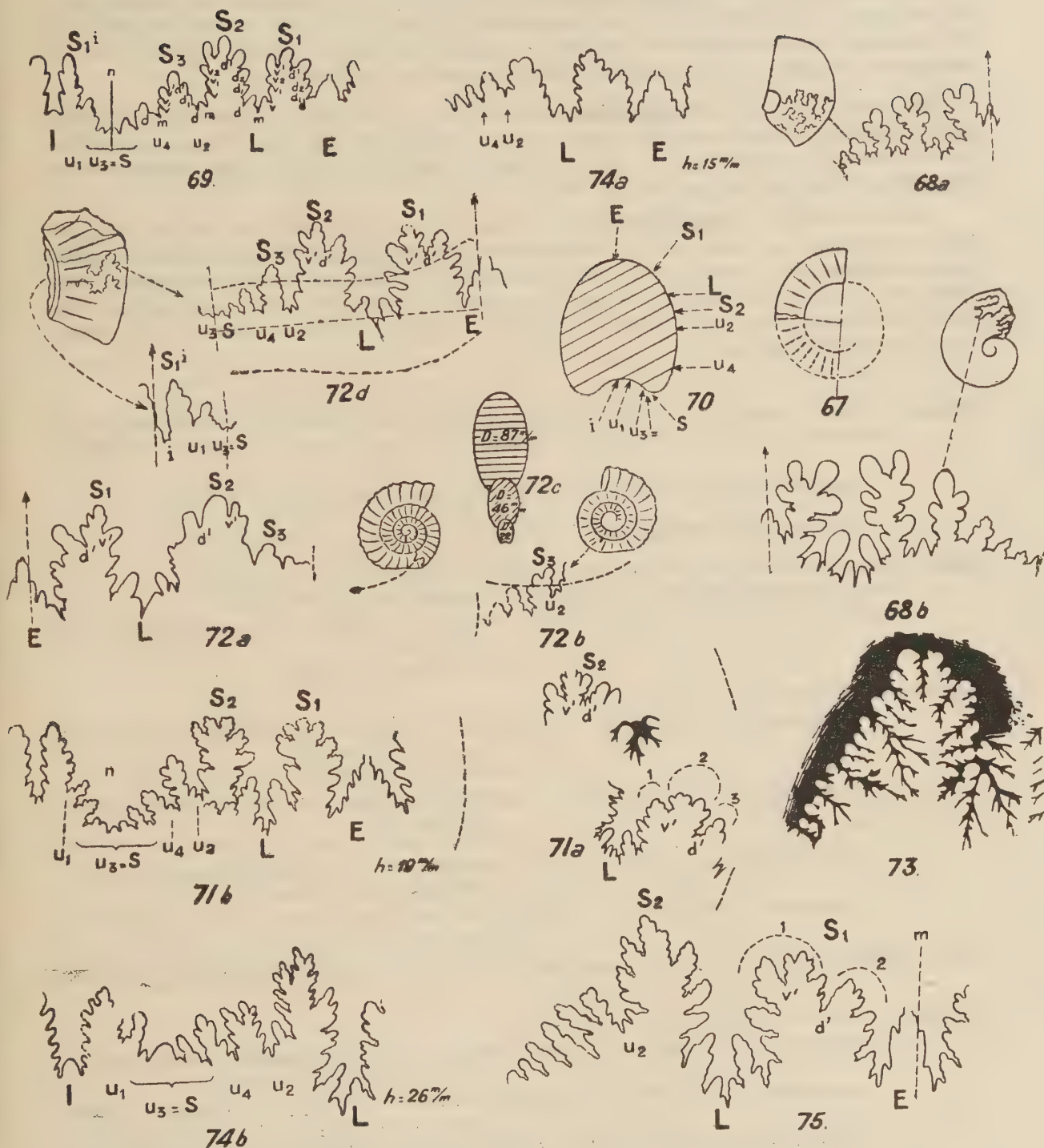


Fig. 67 à 75. — LIGNES DE SUTURE (PSILOKERATIDÆ ET JURAPHYLLITIDÆ).

A) Sous-familles des **Psiloceratinae** (type: *Psiloceras* s. s.) groupant les formes caractérisées par: 1) des tours à section transversale arrondie ou ovale; 2) des côtes absentes ou atteignant leur maximum de hauteur au milieu des flancs. La région externe est généralement arrondie, quelquefois légèrement anguleuse ou carénée.

B) Sous-famille des **Proarietitinae**, caractérisée par l'existence d'une carène externe plus ou moins obtuse, rarement encadrée de 2 sillons peu profonds. La section transversale des tours est arrondie ou plus ou moins quadrangulaire, les côtes atteignant leur maximum de hauteur au milieu des flancs.

C) Sous-famille des **Schlotheimiinae**. Cette sous-famille groupe toutes les formes à section transversale des tours, ovale, trapézoïdale ou rectangle arrondie, les côtes atteignant leur maximum d'épaisseur sur le côté externe au milieu duquel elles s'interrompent, l'inter interruption formant une bande lisse parfois creusée en sillon. Il peut se développer des côtes secondaires intercalaires dans les espèces les plus récentes. Le lobe U_1 est généralement de formation tardive.

TABLEAU N° VIII. — MISE EN PLACE SYSTEMATIQUE DES GENRES DU GROUPE DES PSILO CERAS, SCHLOTHEIMIA ET FORMES VOISINES DANS LA CLASSIFICATION DE WERNER LANGE (1924-41-51-52).

Famille PSILO CERATIDÆ, Hyatt 1867 em. Lange 1925-1941-1952

Sous-famille **Psiloceratinae** Hyatt 1867 em. Lange 1925-1941-1952

genres : NEOPHYLLITES Lange 1941. génotype: *Neoph. antecedens* Lange 1941, p. 55.

PSILOPHYLLITES Spath 1914. génotype: *Am. hagenovi* Dunker 1951, p. 63.

PSILO CERAS Hyatt em. Lange 1941-1952. génotype: *Am. pilonotus laevis* Quenstedt 1849, pl. 3, 18.

S.S. Buckman T.A. 1924, p. 34.

sous genres: *Psiloceras* s.s.

Paraphylloceras Salfeld 1919. sous génotype: *Ægoceras calliphyllum* Neumayr 1879, p. 27, pl. 4 (5 = H)

Wähner 1886, pl. 15, (4); 1895, pl. 6, (5-9)

Waehneroceras Hyatt 1889 em. Lange 1941 b. sous génotype: *Am. subangularis* Oppel 1862, p. 130

Quenstedt 1853, pl. 3 (1 = H); 1883, pl. 2 (10, 11)

Caloceras (Hyatt) S. Buckmann. sous génotype: *Am. torus* d'Orbigny, p. 212, pl. 53 = *johnstoni* Lange 1941, p. 91

Teneroceras Lange 1951 = *Ægoceras tenerum* Neumayr 1879, p. 31, pl. 3 (4-5)

Wähner 1886, p. 144, p. 196

genre: STORTHOCERAS Lange 1941 b. génotype: *Ægoceras extracostatum* Wähner 1882, p. 74, pl. 14 (1 = H)

sous genres: *Storthoceras* s.s.

Megastomoceras Lange 1941. sous génotype: *Ægoceras megastoma* Wähner 1882, p. 78, pl. 18 (1-6) L = 1 a, b.

Laqueoceras Lange 1925. sous génotype: *Ægoceras* (*Psiloceras*) *sublaqueus* Wähner 1886, p. 142, pl. 15 (1 = L), 16 (10), 30 (4).

Discamphiceras Spath 1923. sous génotype: *Ægoceras kammerkarensse* (Gümbel) Wähner 1884, p. 113, pl. 24 (3,4), 25 (1,2). L = pl. 24 (3)

Canavari 1888.

genres: **KAMMERKAROCERAS** Lange 1941. génotype: *Aegoceras* (*Psiloceras*) *emmrichi* (Gümbel) Wähner 1886, p. 154, pl. 26 (4-6), 8-10; L = pl. 26 (6).

PLEURACANTHITES Canavari 1883 (: **PARAPSILOCERAS** Haug 1900, p. 84) génotype: *Lytoce-*
ras? biforme Canav. 1882, p. 156, pl. 17 (8-11)
1888, p. 67, pl. 3 (8-12, 18)
Wähner 1895, p. 34, pl. 3 (2), 4 (1-3), 5 (1-7),
9 (3-4).

EUPHYLLITES Wähner 1898, p. 168 génotype: *Euphyllites struckmanni* (Neum.) Wähner
Neum. 1879, p. 36, pl. 6, (5 = H)
Wähner 1898, p. 170, pl. 22 (4-8).

SAXOCERAS Lange 1924, génotype: *Saxoceras costatum* W. Lange 1941, p. 131.

pour mémoire:

Sous-famille **Proarietitinae** Lange 1924

genres : 1. **PROARIETITES** Lange 1924, avec sous-genres *Alsatites* Haug 1894 em. Lange 1941 et *Al-*
pinoceras Lange 1941. 2. **GONIOPTYCHOCERAS** Lange 1941 b. 3. **PSEUDOTROPITES** Wähner
1894. 4. **TMAEGOCERAS** Hyatt 1889. 5. **CANAVARITES** Hyatt 1900. 6. **PARACALOCERAS** Spath
1923. 7. **PSEUDAETOMOCERAS** Spath 1924. 8. **GYROPHICERAS** Spath 1924.

Sous-famille **Schlotheimiinae** Spath 1923 em. Lange 1924-41-52

genre: **SCHLOTHEIMIA** Bayle 1878 em. Wähner. génotype *Schlotheimia angulata* Bayle 1878, p. 70.

sous genres: *Scamnoceras* Lange 1924, sous-génotype *Sch. angulata* (Schloth.) Lange 1951, p. 31.
Anguliferites, Lange 1951: *Schloth. (Anguliferites) gonyphora* Lange 1951, p. 58.
Schlotheimia s. s. sous-génotype: *Schlotheimia depressa princeps* (S. Buckman) =
Schl. angulata Bayle 1878.

Bayle 1878, pl. 65, l.

S. Buckman Y.T.A. 40 N° 395.

W. Lange 1925, p. 490, pl. 18, 1.

W. Lange 1951, p. 84.

Charmasseiceras Spath 1924, p. 194 sous-génotype d'après Spath: *Aegoceras charmas-*
sei Wright (1878-86), p. 323, pl. 20, 1-3.

d'Orbigny 1842, p. 296, pl. 91.

Pompeckj 1893, p. 230.

Boucaulticeras Spath 1924, p. 194, sous-génotype d'après Spath: *Aegoceras boucaul-*
tianum Wright 1881, p. 327, pl. 18, 1-3.

d'Orbigny 1842, p. 294, pl. 90, 3-5.

Reynès 1879, pl. 42, 1-4.

Pompeckj 1893, p. 241.

Bonarelli 1899, pl. 8, 10.

Fucini 1903, pl. 24, 1-7.

genres: **SULCIFERITES** Spath 1922, génotype *Sulciferites sulcifer* S. Buckman (= *A. sulcatus* J. Buck-

man).

S. Buckman Y.T.A. pl. 38.

Pal. univ. pl. 39, 2 (1904)

1906, p. 239, pl. 10, 9, 10.

ANGULATICERAS S. Buckman 1906, p. 233, génotype *Ammonites (Angulaticeras) lacunatus* J.

Buckman 1845, p. 105, pl. 2, 4, 5.

Pompeckj 1893, p. 237.

S. Buckman, Pal. univ., pl. 78, 1.

S. Buckman 1906, S. 244, pl. 10, 13, 14.

sous genre: *Pseudoschlotheimia* Spath 1924, p. 194, sous-génotype *Schlotheimia densilobata* Pom-

peckj.

Pompeckj 1893, p. 242, pl. 7 (1, 8, L. = 1).

W. Lange 1951, p. 28.

Numéro de l'échantillon collection J. Avias	Références (figuration)	D	O	h	I	r	h + r	$\frac{N}{2}$	i c	e c	i s
7.135	XVII - 1 a b	110	49,7	26	26	5	31	16	8	2,5	13 ⁽¹⁾
7.021 - 7.043	XVII - 3 a b - XVIII - 3				26		27	16	9	2,5	12 ⁽²⁾
7.138	XVIII - 8			32	29	4	36	~ 16	12	2	
7.055 = 7.006	XVII - 2 a b	~ 102	49		24		29	17	8,5	2,5	
7.089							28		7	1,7	
7.022	XVIII - 7						~ 31		9	~ 2,5	
7.090	XVII - 4						~ 26		5,5	1,5	
7.011	XVIII - 1 - fig. 90	~ 110	51				30	18	6	2,4	
7.052	fig. 103 a b c	~ 86	~ 40	25	17	2,5	27,5	16	8	1	
7.018			~ 40				~ 25	~ 18	7,2	2	
7.019	XVIII - 10				~ 20		24	16	6	2	
7.151	fig. 102						~ 36		8,5	2,5	
7.008				~ 37	~ 30	~ 2	~ 39		10	4	
7.062							~ 28		9		
7.049		~ 10					4,5	~ 19	1,5		
7.152	fig. 94				~ 4		4		1,2		
7.074					~ 3		~ 4		1,1		
7.040	fig. 95				28				8	3	
7.127					~ 25				9	1,5	
7.155	fig. 93	~ 155	~ 70	43	34	5	48	~ 22	12	2,5	
3.294	XVIII - 2				~ 24		38	25	8	1,5	
3.293		150					36	26	8		
7.156	XIX - 1	~ 175					~ 30		3,5	5	
7.024							29	20	5	1,2	
7.056	XVIII - 5						~ 33		7,5		
7.157							~ 50		12	3	
7.093	XIX - 5 - fig. 91	~ 90			24		30		11	1	
7.158		~ 40			~ 9		~ 11				
7.159	XIX - 8	~ 100	26				41	19 t.i.			13 ⁽³⁾
7.031	XIX - 2 - fig. 92	~ 14	4,5				6,4	18	1		
3.297	fig. 104			108,5	~ 60		~ 110				
3.296							~ 90				
3.295							~ 85				
7.033	XVIII - 4 - fig. 101	~ 140					30	~ 20	7,3	1,5	12 ⁽⁴⁾
5.219	XIX - 4	~ 61	~ 27				~ 28	15	5	3	
7.036	XVIII - 9 - fig. 98	~ 85	~ 48				~ 21	16	6	2	
7.146	XIX - 3 - fig. 97	37	17				11	14	3,5	1	
7.034		~ 23					8,4	~ 20	1,2		
7.139					3,5		5	16	1,2		
7.153		~ 90	19	33,5		11,5	45	0			
7.147	XIX 6 d - 7 a b c	46	12	17	16	6	23	0		11	
	fig. 100										
7.148	XIX - 6 a b c	54	12	17	17,5	6	22	0		16	
	fig. 92 A - fig. 93										
7.149		64			20						30
7.007					~ 14						
7.143	XX - 12 a b - fig. 96	~ 60			~ 9		14,5	18	1		

Tableau n° IX. — MENSURATIONS (en millimètres) DES AMMONITES DE L'HETTANGIEN ET DU SINÉMURIEN DE NOUVELLE-CALÉDONIE.

Légende (voir aussi fig. 66): D = diamètre maximum au dernier tour. — O = diamètre de l'ombilic (à D.). — h = hauteur absolue du tour (à D.). — r = recouvrement (à D.). — h + r = hauteur apparente du tour (à D.). — N/2 = nombre de côtes au dernier demi-tour (à D.). — i.c. = espacement moyen des côtes (mesuré au milieu du flanc) (à D.). — e.c. = épaisseur des côtes (= profondeur du sillon compris entre deux côtes, pris au milieu du flanc) (à D.). — i.s. = intervalle sutural (= distance entre les deux élé-

O	h	h + r	I	h + r	ec	ic	r	is	Nomenclature	
D	D	D	D	I	ic	h + r	h + r	h + r	genres et sous-genres	espèces
0,45	0,23	0,28	0,23	1,19 1,20	0,31 0,28	0,25 0,33	0,16	0,41 0,44	Waehneroceras (Stor- thoceras) = Storthoce- ras (Storthoceras) Lan- ge.	<i>paucicostatum</i> sp. nov.
				1,26	0,16	0,33				id.
~0,48		~0,28	~0,23	1,28	0,29	0,29				id.
					0,24	0,25				id.
					0,27					id.
~0,46		~0,26			0,27	~0,21				id.
~0,46	~0,29	~0,31	~0,19	1,61	0,40	0,20				cf. <i>paucicostatum</i>
					0,75	0,29	0,09			cf. "
					0,27	~0,28				cf. "
					1,20	0,33				cf. "
					0,36	~0,23				cf. "
				~1,30	0,40	~0,25	0,05			cf. "
						~0,32				cf. "
		0,45				0,33				cf. " (jeune)
				1,33		0,30				cf. " (jeune)
						~0,27				cf. " (jeune)
					0,37				Waehneroceras (Me- gastomoceras) = Stor- thoceras (Megastomoce- ras) Lange.	cf. "
0,45	~0,28	0,30	0,21	1,41 1,58	0,16 0,19	0,25 ~0,21	0,10			sp.
		0,24				0,22				sp.
		0,17			0,14	~0,11				sp. ou Storth. jeune?
					0,24	0,17				sp.
						~0,22				sp. ou Storth. jeune?
					0,25	~0,24				sp.
		~0,33	~0,26	1,12	0,09	0,36				sp.
~0,26	~0,41	~0,41	~0,22	~1,22				0,31		cf. <i>toxophorum</i> W.
0,32	~0,45	~0,45								cf. "
				~1,66					Discamphiceras = Storthoceras (Discam- phiceras) Lange.	cf. <i>kammerkar.</i> W.
										sp.
		~0,21			0,20	0,24	0,42			sp.
~0,44		~0,45			0,60	0,17				sp. (ou <i>Saxoceras</i> ?)
~0,56		~0,24			0,33	0,23				sp. "
0,45		0,32			0,31	0,31			Schlotheimia (Scam- noceras)	cf. <i>angulata</i>
		~0,36				0,14				sp.
				1,43		0,24				sp.
~0,21	~0,36	~0,50	~0,24				0,23			sp. (jeune)
0,26	0,36	0,50	0,35	1,44			0,26	0,64		sp.
									Juraphyllites (Para- dasyceras)	<i>stella</i> Sow.
										" "
0,22	0,31	0,40	0,32	1,30			0,27	0,61		sp.
			0,31							sp.
		~0,24	~0,30				0,06		Arnioceras	sp.

ments les plus antérieurs des deux premières selles latérales successives (à D.). — Les rapports qui suivent renseignent sur l'involution, la vitesse de croissance, la forme de la section, la costulation, l'écartement des lignes de sutures, etc...

(1): à D = 100 et h + r = 24.

(2): à h + r = 27.

(3): à D = 82 et h + r = 41.

(4): à h = 28.

Par leurs caractères, les formes néo-calédoniennes se rangent soit dans la sous famille des *Psiloceratinæ*, soit dans celle des *Schlotheimiinæ*.

a) *Psiloceratinæ*.

Par l'ensemble de leur taille (forte), de leur costulation (côtes accentuées passant sur le côté externe en s'infléchissant vers l'avant et en s'affaiblissant), de leur ligne de suture (lobes à division secondaires ou tertiaires, lobe suspensif marqué), les *Psiloceratinés* néo-calédoniens se rangent dans le genre *Storthoceras* LANGE 1944. Ce genre, créé par Lange en 1944 pour les espèces du groupe de l'« *Ægoceras* » *extracostatum* de WÄHNER est en effet caractérisé par des formes à vitesse de croissance lente ou moyenne, à section transversale des tours ovale. Les côtes relativement fortes atteignent leur maximum de relief au milieu des flancs et disparaissent sur le côté externe ou s'y incurvent vers l'avant en s'y affaiblissant fortement. La ligne de suture présente les mêmes éléments que celle de *Psiloceras* mais on a des incisions secondaires des lobes et des selles. J'ai résumé dans les fig. 69 à 89 les caractères distinctifs des sous-genres de *Storthoceras*:

— ***Storthoceras s. s.*** Lange 1951, est caractérisé par le fait que les côtes passent à tous les stades de croissance sur le côté externe. La ligne de suture présente dans les tours adultes des lobes et des selles à découpures secondaires et tertiaires accentuées. Le plus souvent les incisions d' et v' de la première selle latérale apparaissent comme sensiblement de même importance, d'où un aspect généralement trifoliacé de cette première selle latérale. Les lobes sont souvent longs et étroits, le premier lobe latéral L dépassant généralement très nettement vers l'arrière le lobe externe. Enfin la ligne tangente-enveloppe des convexités vers l'avant des 2 premières selles latérales S₁ et S₂, au lieu d'être régulièrement courbe, présente souvent des parties plus ou moins rectilignes séparées par des angles aigus. *Storthoceras s. s.* correspond au vieux groupe des « *extracostatum* » sensu stricto.

— ***Megastomoceras*** Lange 1944 est caractérisé par le fait que les côtes identiques à celles de *Storthoceras s. s.* sur les tours jeunes sont limitées aux flancs sur les tours âgés, la région externe devenant chez ces derniers lisse et la section y tendant en conséquence à devenir ogivale. Ce sous-genre correspond au vieux groupe des « *megastoma* ». Il est lui-même subdivisé par W. Lange en 2 groupes:

α) un groupe de formes en général naines et à lobes relativement simples et peu persillés (ex. *M. latimontanum* WÄHNER 1882, Pl. XX, fig. 1 a, b, c).

β) un groupe de formes en général géantes (1), à lobes relativement très divisés et à ornementation relativement forte. (ex. *M. megastoma* GÜMBEL WÄHNER 1882, Pl. 18, fig. 1 à 6). Les découpures des selles sont souvent si profondes et si étroites que les bords de l'incision apparaissent comme presque jointifs (cf. fig. 73).

(1) Les formes naines de ce groupe formant le groupe « *berchta* » de Lange, du nom d'une des espèces les plus connues de ce sous-groupe: *M. « berchta »* WÄHNER 1884, Pl. XXIII, fig. 6 a, c.

Légende des fig. 76 à 83 (suite):

N.-B. — Si l'on tient compte de la nomenclature finalement adoptée dans l'addendum systématique (p. 143) les équivalences sont les suivantes: 76: *Psiloceras* (*Psiloceras*), 77 et 78 (?): *Wahneroceras* (*Wahneroceras*), 79 a: *Laqueoceras* (*Laqueoceras*), 79 b: *Wahneroceras* (*Storthoceras*), 79 c: *Wahneroceras* (*Megastomoceras*), 80: *Discamphiceras*, 81: *Wahneroceras* (*Saxoceras*), 82: *Schlotheimia* (*Scamnoceras*).

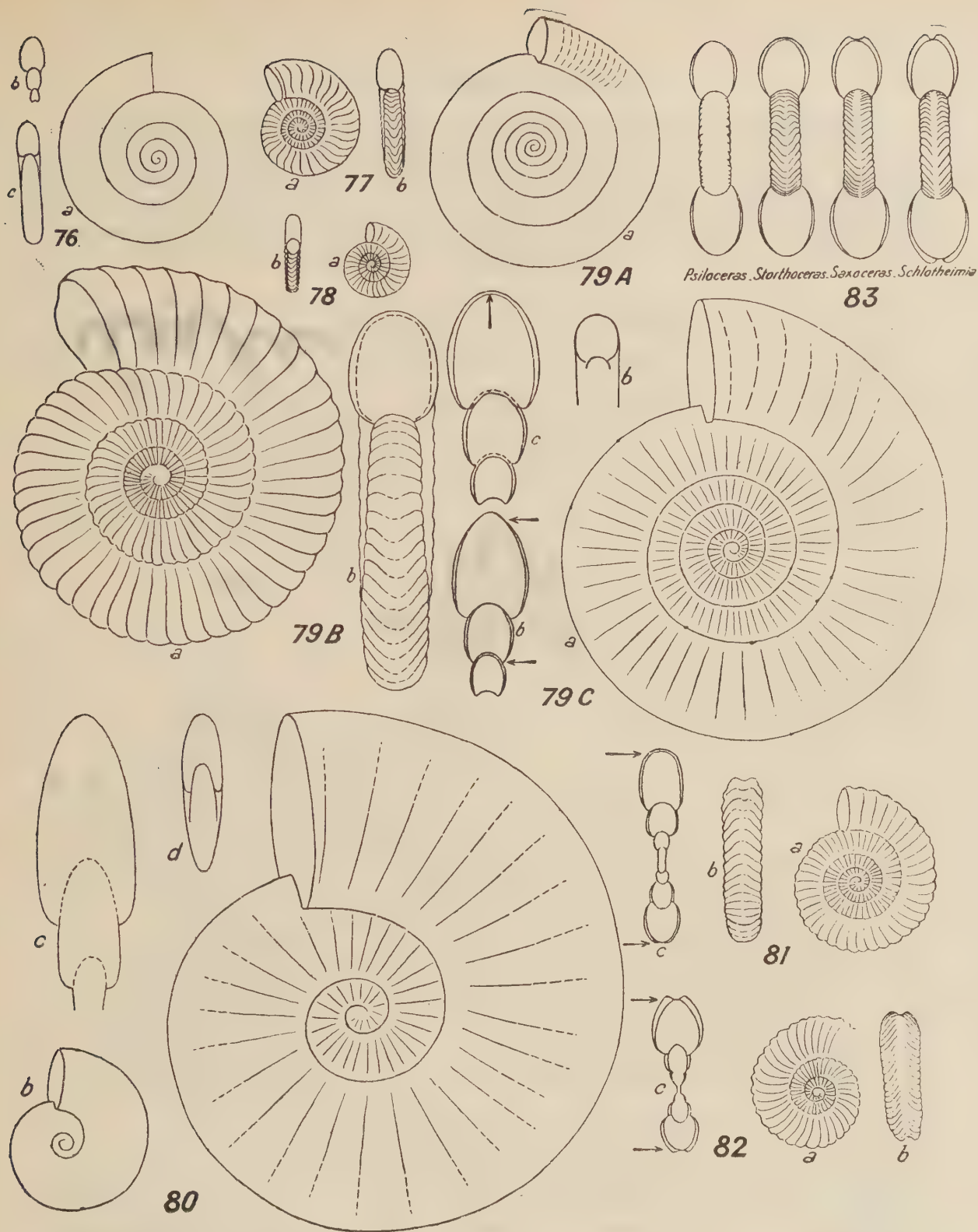


Fig. 76 à 83: DIAGRAMMES SCHÉMATIQUES COMPARATIFS DES GENRES ET SOUS-GENRES ACTUELLEMENT DISTINGUÉS PAR WERNER LANGE DANS L'ANCIEN GENRE WÆHNEROCERAS, Hyatt 1864.: s.g. *Psiloceras* s. s.; (76 a à c), s.g. *Wæhneroceras* (77 a et b) (genre *Psiloceras*); s.g. *Laqueoceras* (79 A, a et b), s.g. *Storthoceras* (79 B, a à c), s.g. *Megastomoceras* (79 C, a à c), s.g. *Discamphiceras*, formes plissées et formes lisses, (80 a à d) (genre *Storthoceras* s.l.); genre *Saxoceras* (81 a à c); genre *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) (82 a et b). — Fig. 83: Evolution protéro-génétique de *Psiloceras* → *Storthoceras* → *Saxoceras* → *Schlotheimia*, proposée par Werner Lange (1941, fig. 97, p. 122) pour les espèces d'Allemagne du Nord.

Synthétisé d'après les indications de W. Lange (1941-1951). Les diagrammes ont été tous établis d'après des figurations d'échantillons réels X 0,5. Pour les caractères différentiels des lignes de suture voir fig. 69 à 75 et 84 à 89.

— **Laqueoceras** Lange est caractérisé par une section transversale des tours plus arrondie, tendant vers un cercle par une croissance souvent plus lente, les tours étant presque lisses ou ornés de très fines côtes très rapprochées. La ligne de suture est en général très différenciée et les selles présentent des divisions secondaires et tertiaires (fig. 84 et 85). Très fréquemment une incision supplémentaire médiane des selles, en particulier de la selle latérale, donne une allure tétraphylle à ces dernières (fig. 84 et 85).

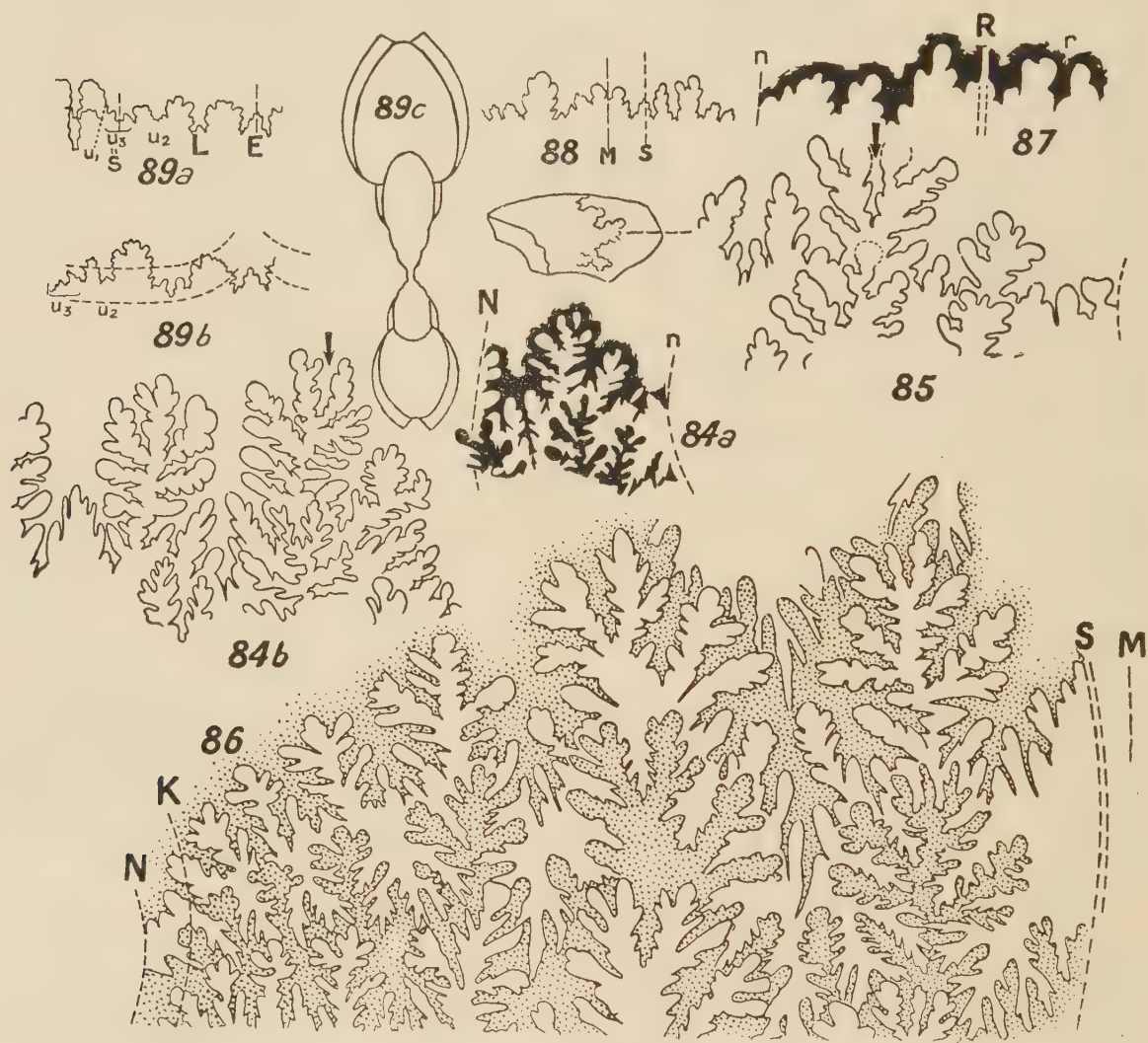


FIG. 84 à 89: LIGNES DE SUTURES (*Psiloceratinae* e *Schlotheimiinae*) $\times 1,5$.

- 84 a: *Laqueoceras sublaqueus* WÄHNER (type du genre). Wähner 1886 Pl. XV, fig. 1 c, à h + r = 9.
 84 b: *Laqueoceras crebricinctum* WÄHNER 1886. Pl. XVIII, fig. 5 c, à h + r = 28.
 85: *Laqueoceras* sp. de la Baie Inaccessible (éch. J. A. 7093).
 86: *Discamphiceras kammerkarensse* GUEMB. Wähner 1884. Pl. XXV, fig. 2. On comparera aux restes de lignes de suture de l'échantillon de la fig. 104.
 87: *Wähneroceras* (Hyatt 1889 em. Lange 1941) *subangulare* OPPEL = *angulus psilonoti* QUENSTEDT. Quenst. Pl. 2, fig. 10.
 88: *Teneroceras* (LANGE 1952) *tenerum* NEUMAYR Pl. III, fig. 5 b.
 89 a: *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) *angulata proangelus*. LANGE 1951, p. 32, fig. 21.
 89 b: *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) *hypolepta*. ibidem fig. 25.
 89 c: *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) *eumegethes*. section de la coquille, LANGE 1951, p. 32, fig. 18.

— **Discamphiceras** considéré également par Lange comme sous-genre de *Storthoceras s. l.*, encore que ses caractères nettement différents autoriseraient semble-t-il à lui conserver sa valeur de genre. Contrairement aux formes précédentes, il a une croissance rapide. Sa coquille plus ou moins involute rappelle celle des *Phylloceratidæ*. L'ornementation (de plis ou de côtes) est développée, très réduite ou nulle; la ligne de suture est très fortement divisée (1) (fig. 86). Les selles présentent des divisions secondaires et tertiaires.

Le groupe précédent comprend l'essentiel des formes rangées dans le genre « *Wachneroceras* » par Hyatt en 1867. Signalons que dans ce genre *Wachneroceras*, HYATT comprenait en plus:

α) le groupe des formes affines à *Ammonites subangularis* OPPEL dont Lange a fait le sous-genre **Wachneroceras s. s.** (LANGE 1952). Ce sous-genre est caractérisé par des formes ayant les mêmes caractéristiques de costulation que le genre *Storthoceras s. l.* mais d'une part ce sont des formes de petite taille à côté externe souvent obtusément caréné, d'autre part et surtout la ligne de suture présente des lobes faibles, peu découpés et un lobe suspensif faible ou absent (fig. 87). Ces derniers caractères étant communs avec ceux du genre *Psiloceras*, W. LANGE considère ce sous-genre comme devant être rangé dans le genre *Psiloceras s. l.*

β) le groupe des formes affines à *Ægoceras tenerum* NEUMAYR 1879, groupe dont W. Lange a fait un autre genre de *Psiloceratinæ*: **Teneroceras** LANGE 1951, genre de petite taille comme le précédent, caractérisé par des côtes faibles ou fortes (légèrement en plis comme chez les *Psiloceras s. s.*) s'infléchissant fortement vers l'avant sur la région externe où elles passent en s'affaiblissant. Assez souvent il existe une carène plus ou moins obtuse sur le bord externe. La ligne de suture (fig. 88) présente des lobes hauts comme chez les *Paraphylloceras*.

γ) d'une manière plus ou moins implicite, les formes groupées postérieurement par Werner Lange dans le genre **Saxoceras** LANGE 1924, genre différent de *Storthoceras s. l.* principalement par les caractères schlotheimiens de la costulation des tours jeunes. Chez le jeune, en effet, les côtes atteignent leur maximum de hauteur non pas au milieu des flancs mais en arrivant sur la région externe où elles s'atténuent ensuite brusquement en s'incurvant vers l'avant et s'unissent aux côtes du côté opposé pour former un chevron pouvant être ou non interrompu dans sa partie médiane par une bande lisse (cf. les *Schlotheimia*) (fig. 81). Les tours âgés ne peuvent être distingués par leur costulation et leur section de ceux de *Storthoceras s. l.* La ligne de suture est plus simple que celle de *Storthoceras*. Il existe en effet des découpures secondaires, surtout développées dans les tours âgés, mais ces découpures ne sont jamais profondes et étroites comme dans le genre *Storthoceras*. Les incisions d' et v' de la première selle latérale sont d'importance généralement inégale, d' étant beaucoup plus profond que v', de sorte que l'aspect de cette première selle latérale est généralement bifoliacé dans son ensemble, contrairement à ce que nous avons vu pour *Storthoceras* (fig. 74 b et 75).

Alors que le genre *Storthoceras* est méditerranéen ou universel, le genre *Saxoceras* ne se trouve, d'après W. Lange (1941-1951), que dans le domaine nordique (Allemagne du Nord et Angleterre). Cantonné dans la mer « boréale », c'est lui qui aurait, d'après le même auteur, sans doute donné naissance par protérogénèse au sous-genre le plus primitif

(1) Caractère sans doute corrélatif à la grande hauteur des tours due à la rapidité de la croissance.

des *Schlotheimiinæ*: *Scamnoceras*. Les caractères qui, en effet, se trouvent chez l'adulte de *Scamnoceras* sont ceux qui, chez *Saxoceras*, caractérisaient seulement les tours les plus jeunes. On aurait donc là un bel exemple de développement protérogénétique chez les Ammonites (fig. 83).

b) *Schlotheimiinæ*.

Par leurs côtes atteignant leur plus grande hauteur sur le bord externe et s'interrompant brusquement sur celui-ci, laissant sans ornementation une bande lisse, plusieurs des échantillons de la Nouvelle-Calédonie (de la Baie Inaccessible ou de la région de Moindou, Mé Chamara) se rangent dans le genre *Schlotheimia* BAYLE 1878 (= *Schl. depressa princeps* BUCKMAN. Y.T.A. N° 395 d'après W. Lange 1941).

Par leur taille relativement petite, par leur forme évolutive à large ombilic, par leurs côtes fortes et non bifurquées, les formes calédoniennes se rangent dans le sous-genre le plus ancien du groupe: *Scamnoceras* LANGE 1924, dont le sous-génotype est *Schlotheimia angulata* (SCHLOTHEIM) (cf. fig. 82 et 89 c).

La ligne de suture, non observable sur mes échantillons, est dans le sous-genre *Scamnoceras* relativement simple et sans lobe suspensif marqué (fig. 89 a et b).

FORMES RECONNUES EN NOUVELLE-CALEDONIE (nomenclature de W. Lange)

En Nouvelle-Calédonie, ont été reconnus les genres et sous-genres suivants: (*Psiloceratinæ*): *Storthoceras* s. l. avec les sous-genres *Storthoceras* s. s., *Megastomoceras*, *Laqueoceras* et *Discamphiceras*; (*Schlotheimiinæ*): genre *Schlotheimia*, sous-genre *Scamnoceras*. Ajouter le problème de la position systématique des formes intermédiaires entre *Storthoceras* et *Scamnoceras* (possibilité d'existence du genre *Saxoceras*).

Sous-famille **Psiloceratinæ** Hyatt 1867 em. Lange 1925-41-52

Genre STORTHOCERAS LANGE 1941 (1)

GÉNOTYPE: *Aegoceras extracostatum* WÄHNER (1882, p. 74, Pl. 14,1).

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS RECUEILLIS: une trentaine d'échantillons munis de leur test ou réduits à l'état de moules internes ou externes (empreintes), provenant tous des calcaires jaunes de la Baie Inaccessible, recueillis en place dans les couches affleurant sur la plage (cf. carte XII) ou à l'état de fragments plus ou moins roulés sur cette même plage. Ils sont associés à des fragments de *Paradasyceras*, (*Paradasyceras stella* Sow.), à des fragments de bois fossiles, etc.. (voir plus haut) et surtout à de très nombreux Lamellibranches à ranger dans l'espèce *Otapiria marshalli* TRECHMANN (voir plus loin).

L'examen de ces échantillons montre que tous les sous-genres distingués par Lange dans *Storthoceras* s. l. sont présents en Nouvelle-Calédonie. Une indétermination existe pour certains fragments de petite ou de moyenne taille présentant les caractères de *Storthoceras* s. s. mais pouvant très bien n'être que des tours jeunes de *Megastomoceras*.

(1) Addendum: pars *Wæhneroceras* Hyatt 1889 (cf. Tab. n° X).

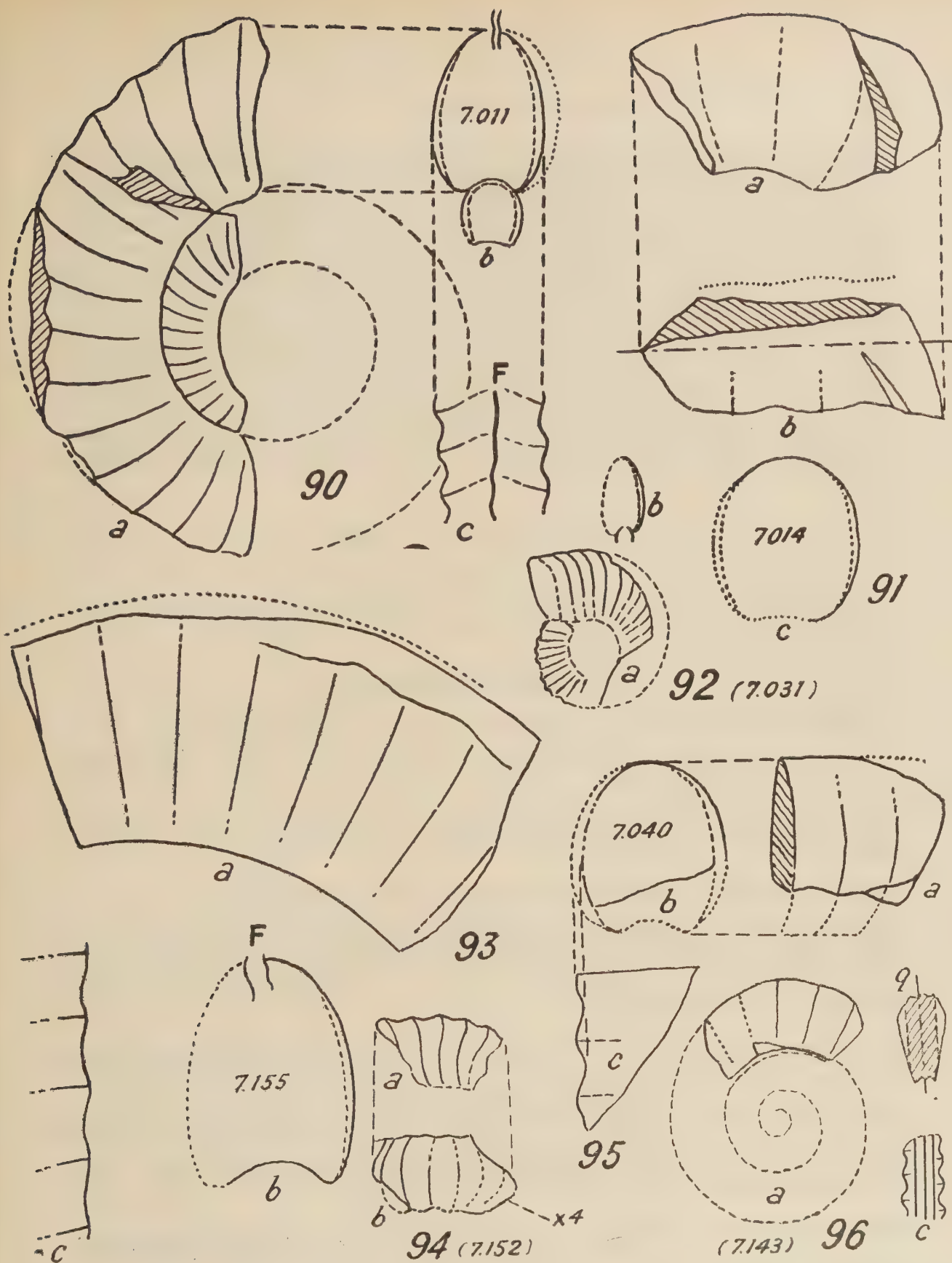


FIG. 90 à 96: Dessins diagrammatiques (G.N.) d quelques échantillons fragmentaires de l'Hettangien ou du Sinémurien de la Baie Inaccessible (Nouvelle-Calédonie) (nomenclature de Werner Lange):

fig. 90: *Storthoceras* (*Storthoceras*) cf. *paucicostatum* sp. nov. — fig. 91: *Storthoceras* (*Laqueoceras*) sp. — erratum: lire 7093 au lieu de 7014 — fig. 92: *Storthoceras* (*Discamphiceras*) aff. *toxophorum* Wäner. — fig. 93: *Storthoceras* (*Megastomoceras*) sp. — fig. 94: *Storthoceras* (*Storthoceras*) sp. (jeune) x 4. — fig. 95: *Storthoceras* (*Storthoceras*) sp. — fig. 96: *Arnioceras* sp.

Une autre indétermination correspond à certains échantillons malheureusement fragmentaires, comme 7.033 (Pl. XVIII, fig. 4), qui par leur costulation semblent intermédiaires entre *Storthoceras* s. s. et les *Schlotheimiinæ* les plus primitifs du genre *Schlotheimia*, sous-genre *Scamnoceras* LANGE. Cette indétermination pose le problème de l'existence possible de formes analogues à celles de la province boréale, rangées par Lange dans le genre *Saxoceras*. L'examen des jeunes exemplaires ne montrant aucun échantillon présentant des côtes interrompues par une bande lisse ou un sillon sur la région externe, aucun *Saxoceras* sûr n'a pu être déterminé. Par ailleurs tous les autres genres ou sous-genres étant alpins, méditerranéens ou universels alors que *Saxoceras* est d'après W. Lange exclusivement boréal, la probabilité d'avoir un *Saxoceras* vrai est faible, vu le reste de la faune associée. Mais l'existence de formes intermédiaires entre *Storthoceras* s. s. et *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) semble acquise, sans que l'état des échantillons recueillis puisse permettre de préciser s'il s'agit de formes à rapporter au genre *Saxoceras*, au genre *Storthoceras*, au genre *Scamnoceras* ou justifiant la création d'un genre ou sous-genre nouveau.

Sous-genre STORTHOCERAS s. s. LANGE 1941

GÉNOTYPE: *Storthoceras extracostatum* WÄHNER 1882, 74, Pl. 14, 1 = H.

PRINCIPALES ESPÈCES: *S. extracostatum*, *circacostatum*, *curviornatum*, *frigga*, *euptychum*, *stenoptychum*, *haploptychum*, toutes figurées par Wähner en 1882.

Storthoceras paucicostatum sp. nov.

HOLOTYPE: Echantillon J. A. 7.135. Fig. 72 a à c et Pl. XVII, fig. 1 a et b.

COTYPES: Echantillons N° 7.021 (fig. 72 d, Pl. XVIII, fig. 7), 7.138, 7.055 (Pl. XVII, fig. 2 a et b), 7.089, 7.022, 7.090.

Sont à ranger probablement dans la même espèce les échantillons 7.011, 7.052, 7.018, 7.019 et probablement les échantillons 7.051, 7.008, 7.062, 7.049, 7.152, 7.074, 7.040, 7.127.

PROVENANCE: Baie Inaccessible: calcaires gréseux jaunes de la plage.

DESCRIPTION: (Pour les mensurations détaillées, voir le tableau N° IX).

FORME: Taille assez grande (diamètres supérieurs à 100 mm. en général, diamètre de l'holotype 110 mm., diamètre du plus petit échantillon peut-être rapportable à cette espèce à peine 1 cm.) (échantillon 7.153).

ENROULEMENT: moyennement lent ($\frac{h}{D}$ voisin de 0,24) ou moyen semblant voisin de 0,28

± 2 ; $\frac{O}{D}$ voisin de 0,46, involution faible ($\frac{h+r}{D}$ voisin de 0,28); coefficient k de la

formule $\varphi = ae^{k\theta}$ de la spirale logarithmique tangente au bord externe $\# 0,08 \pm 2$ pour les 3 derniers tours.

SECTION: régulièrement ovale, assez comprimée $\frac{h+r}{l} \# 1,20$; recouvrement assez faible,

r

voisin de 0,16; plus grande largeur des tours au niveau du milieu des flancs.

$h + r$

Nous avons pu observer que la section des tours internes est homologue au moins jusqu'à un diamètre de 22 mm. correspondant à une hauteur de tour de 8 mm, 5 (fig. 72 c). Si l'on admet, comme cela est probable, que le fragment de tour très jeune de l'échantillon 7.153 fait partie de la même espèce, la section deviendrait plus arrondie dans les tout premiers tours, comme chez les ancêtres psilocératidiens (fig. 94).

CHAMBRE D'HABITATION. L'ouverture n'étant conservée chez aucun de mes exemplaires, il est difficile de préciser l'extension exacte maximum de cette chambre. Dans l'holotype, elle est de toute façon supérieure à un demi tour, le moule interne du dernier demi tour ne montrant aucune trace de ligne de suture. Ceci ne saurait étonner, la chambre d'habitation complète s'étendant d'après Lange (1941, tableau faisant face à la page 52) sur la totalité du dernier tour. S'il en était ainsi sur notre holotype, son diamètre lorsqu'il était intact devait être voisin de 150 mm. L'ornementation (costulation) de cette chambre d'habitation ne montre aucune tendance à l'affaiblissement par rapport aux autres tours.

TEST ET ORNEMENTATION. Le test lamelleux, d'un brun jaunâtre luisant à reflets mordorés, a une épaisseur voisine de 1,2 mm. sur le dernier quart de tour de l'holotype $h + r = 31$ mm. et semble avoir été lisse. L'ornementation consiste en côtes fortes (fig. 66) naissant près de la ligne d'involution, d'abord droites jusqu'aux deux tiers environ des flancs puis s'infléchissant vers l'avant et s'affaiblissant pour passer sur le côté externe où, avec la côte du flanc opposé, elles dessinent des chevrons arrondis jamais anguleux.

L'épaisseur des côtes (e. c.) maximum au milieu des flancs est voisine de 2,5 mm. sur le dernier quart de tour de notre holotype. L'intervalle entre les côtes (i. c.) est le principal caractère qui différencie notre espèce des espèces déjà décrites. Sur le dernier demi-tour il atteint au milieu des flancs une moyenne approximative de 8 mm., ce qui corres-

pond à une épaisseur relative $\frac{ec}{ic}$ voisine de 0,30 et à une costulation relative des tours

ic

$h + r$

moyenne de 0,25, le nombre de côtes par demi tour: $\frac{N}{2}$ étant, relative-

ment aux espèces européennes, très faible (16 pour le dernier demi tour de l'holotype). Cet intervalle semble peu variable: les 5 derniers demi tours de celui-ci présentent en effet tous exactement 16 côtes au demi tour. Il semble cependant pouvoir décroître légèrement puisque l'un des cotypes (éch. 7.055, Pl. XVII, fig. 2 ab) présente pour les 4 derniers

N

demi tours les chiffres $\frac{N}{2} = 17, 16, 15, 15$, à des diamètres sensiblement équivalents

(cf. Tableau IX).

LIGNE DE SUTURE. Les lignes de suture du tour externe de l'holotype finissent à une hauteur de tour de 28 mm., (correspondant à la cloison limitant le fond de la chambre d'habitation). L'écartement des lignes de suture sur le demi tour précédant cette dernière cloison est grand: à $h + r = 24$ mm. (D = 100 mm.), il est de 12 mm., ce qui donne un

is

écartement sutural relatif $\frac{is}{h + r}$ voisin de 0,41. Sur le cotype 7.021, on trouve des

chiffres sensiblement les mêmes: à $h + r = 27$, $is = 12$ mm., ce qui donne un écartement sutural relatif de 0,44.

Au point de vue de la direction générale, les lignes de suture sont sensiblement radiales (fig. 72 d). Elles ne sont pas absolument symétriques par rapport à la coquille.

C'est ainsi que la ligne suturale droite de la figure 72 d déborde légèrement sur le flanc gauche, l'axe de symétrie de la coquille ne passant pas au centre de la fente siphonale. Il en résulte un décalage équivalent du lobe interne *i* qui, lui, déborde légèrement sur le flanc droit (fig. 72 d). Cette absence de concordance entre la symétrie de la coquille et la symétrie de la ligne de suture est d'ailleurs variable avec les individus; c'est ainsi que l'holotype (fig. 72 a) présente un décalage inverse par rapport à celui du cotype (fig. 72 d).

Les lignes de suture qui ont pu être étudiées montrent ⁽¹⁾ que l'on a affaire à une ligne suturale typique de *Psiloceratidæ*, c'est-à-dire répondant à la formule:

$$E(S_1)L(S_2)U_2(S_3)U_4S = U_3U_1(S_1)li.$$

(comparer par exemple les lignes de suture de l'holotype et du cotype 7.021 (fig. 72 a et b et 72 d) avec la ligne suturale de *Psiloceras psilonotum*, fig. 69, donnée par Lange comme typique de la famille).

Comme chez les *Psiloceratidæ* en général: 1) Le lobe externe *E* se montre nettement subdivisé en 2 parties droite et gauche par une selle « en toit » fendue, dont la fente correspond au passage du siphon. — 2) La selle la plus large est S_1 et la plus haute est S_2 , le lobe le plus développé et le plus profond est *L*. La ligne guide, tangente vers l'arrière à *E* et perpendiculaire à l'axe de symétrie de la projection de la coquille (fig. 72 d), recoupe nettement *L*. — 3) Les lobes et selles auxiliaires externes ($U_2S_3U_4S$) forment un lobe suspensif faible ne recoupant pas la ligne guide et constitué d'un faible nombre d'éléments sellaires (3) et lobulaires (3). — 4) S_1 et S_2 montrent 2 incisions primaires *v'* et *d'* nettes. — 5) Les lobes sont tous fondamentalement trifides, le lobe latéral *L* étant le plus développé. — 6) La ligne de suture interne, séparée de la ligne de suture externe par la ligne d'involution *n* (fig. 69, 70 et 72 d), montre un lobe interne *i* profond et étroit, à deux pointes séparées par une faible convexité vers l'avant et un lobe U_1 faible.

Mais, contrairement aux lignes de suture du genre *Psiloceras* et conformément aux lignes de suture du genre *Storthoceras*, nos lignes de suture montrent des divisions secondaires des selles et des lobes (voir en particulier 72 a et b et surtout 72 d moins usé; comparer par exemple 72 d avec 71 a, *Storthoceras extracostatum*, et 71 b, *Storthoceras (Megastomoceras) anisophylloïdes*).

Chez *Saxoceras*, la division *d'* de S_1 est d'une manière générale nettement plus importante que *v'* et provoque un aspect d'ensemble biphyllitique de S_1 (ex. 1 et 2 de la fig. 75, *Saxoceras costatum* (type)), la division la plus ventrale prédominant nettement sur la portion dorsale. Chez *Storthoceras s. s.*, les deux divisions *v'* et *d'* sont presque égales, d'où un aspect triphyllitique ou en « chou-fleur » quand le persillage de S_1 est plus important (cf. 1, 2, 3 de la fig. 71 a, *Storthoceras extracostatum*). Ce caractère se retrouve dans l'espèce *Storthoceras paucicostatum* (cf. fig. 72 a et 72 d) qui donc, tant par ses caractères suturaux que par ses caractères de costulation, doit se ranger dans le sous-genre *Storthoceras s. s.*

Sa ligne de suture relativement simple la distingue d'ailleurs très nettement des espèces de même taille du sous-genre *Megastomoceras*, chez lesquelles les divisions secondaires et tertiaires se développent beaucoup plus (cf. 72 b), devenant même fréquemment extrêmement étroites et profondes (cf. fig. 73, *Megastomoceras megastoma*), le lobe *L* devenant beaucoup plus profond et le lobe suspensif beaucoup plus oblique.

(1) Bien que l'usure ait fait disparaître, notamment pour l'holotype, quelques détails des subdivisions de dernier ordre.

AFFINITÉS ET CARACTÈRES DIFFÉRENTIELS MAJEURS. Par l'ensemble de ses caractères, *Stor-
thoceras paucicostatum* est extrêmement voisin des espèces de l'Allemagne du Nord mais
surtout (notamment par sa taille) des espèces alpines ou méditerranéennes de la vieille
zone à « *Aegoceras megastoma* » de Wähner (= *Stor-
thoceras (Megastomoceras) megas-
toma* dans la nomenclature de Werner Lange).

Ses affinités les plus fortes vont au type même du genre: l'*Aegoceras extracostatum*
de Wähner (1882, Pl. XIV, fig. 1 a à h) des Alpes du Nord-Est (calcaire de Schrein-
bach). L'espèce néo-calédonienne a sensiblement la même section ($\frac{h + r}{l} = 1,19$ au
lieu de 1,22), le même enroulement, le même type de costulation et de ligne de suture.

Mais le caractère qui différencie les formes néo-calédoniennes est le faible nombre
relatif des côtes: alors que chez *St. extracostatum* (espèce à côtes pourtant relativement
peu nombreuses) on a 46 côtes au diamètre de 110 mm., dans l'échantillon néo-calédo-
nien on n'en a que 32. C'est d'ailleurs cette faiblesse du nombre des côtes (que nous
retrouverons également chez les *Schlotheimiinæ (Scamnoceras)* néo-calédoniens) qui m'a
conduit à créer le nom d'espèce *paucicostatum* pour les échantillons néo-calédoniens.

Mon espèce présente également (au nombre de côtes près) de fortes affinités avec les
deux échantillons de « *Wæhneroceras extracostatum* » de Tücher (1918, Quat. Journ.
Geol. Soc. LXXIII, 279, 280, etc.) figurés par Buckman dans son Type Ammonites (VII,
Pl. DCCLXI A et DCCLXI B) en 1928 sous les noms de *Macrogrammites grammicus*
nov. et de *Macrogrammites grammiticus* nov., échantillons provenant tous deux des car-
rières de Long Itchington, Southam Warwickshire (Angleterre) et d'âge « Schlothei-
mian »; hemera: *megastoma (laqueus)*.

***Stor- thoceras* cf. *paucicostatum*.**

J'ai rapporté à *Stor-
thoceras* cf. *paucicostatum* nombre de fragments qui doivent pro-
bablement appartenir à l'espèce *paucicostatum* ou à des espèces très voisines mais dont
l'état fragmentaire ne permet pas de le faire en toute rigueur. La détermination du nom-

bre de côtes par demi-tour $\frac{N}{2}$ ou du rapport $\frac{ic}{\frac{h + r}{N}}$ montre en effet qu'ils pos-
sèdent tous sensiblement le même nombre de côtes: $\frac{N}{2} < 18$.

A citer plus spécialement trois échantillons de très petite taille (J.A. 7.152, 7.074 et
7.049) (cf. Tab. N° IX et fig. 94) qui, à une hauteur de tour $h + r$ voisine de 4 mm.,
présentent déjà une forte costulation passant très nettement sur le bord externe, avec
maximum de hauteur au milieu des flancs et qui, d'après les définitions mêmes des
genres de Werner Lange (cf. p. 129) ne peuvent appartenir au genre *Saxoceras* et sont
bien à rapporter au genre *Stor-
thoceras*, la fréquence des côtes étant, comme dans les

tours adultes, relativement faible: $\frac{N}{2} < 19$, $\frac{ic}{h + r}$ compris entre 0,27 et 0,33 .

Sous-genre MEGASTOMOCERAS LANGE 1941

SOUS-GÉNOTYPE: *Aegoceras megastoma* WÄHNER 1882(fossile de zone de l'Hettangien supérieur, Lias α 1 II des Alpes du N.-E.)PRINCIPALES ESPÈCES: *Megastomoceras megastoma* (GÜMBEL), *anisophyllum*, *panzneri*, *polystreptum*, *loxoptychum*, *paltar*, *diploptychum* (WÄHNER), *cryptogonium* (NEUMAYR), *anisophylloïdes*, *tapeinostoma*, *brandesi*, *latimontanoïdes*, *brunsvicense*, *schmidti* (LANGE).groupe β 2 de Lange 1941.

(formes géantes à lignes de suture découpées et forte ornementation).

Megastomoceras sp.

Semblent devoir être rapportés à cette espèce cinq à sept échantillons, malheureusement trop fragmentaires pour qu'une détermination spécifique puisse être donnée, provenant tous des calcaires jaunes de la Baie Inaccessible.

Les échantillons 7.155 et 3.294 se distinguent en effet de *Storthoceras s. s.* par l'affaiblissement très net (Pl. XVIII, fig. 2) de la costulation vers la région externe qui devient lisse ou presque lisse, ce qui entraîne par ailleurs une section plus ogivale des tours. Ce caractère étant par définition le principal trait différenciant *Megastomoceras* de *Storthoceras s. s.*, j'ai rangé ces deux échantillons dans le sous-genre *Megastomoceras*, d'autant plus que par leurs autres caractères et notamment par leurs côtes plus

serrées $\left(\frac{N}{2} = 22 \text{ et } 25 \right)$, ces formes se différencient nettement de *Storthoceras pau-*

cicostatum $\left(\frac{N}{2} < 18 \right)$. Malheureusement je n'ai pu observer aucune ligne de suture,

ces deux échantillons semblant être tous deux des fragments de la chambre d'habitation. Ont été rapportés également, bien que d'une manière plus problématique, au sous-genre *Megastomoceras* les trois exemplaires 3.293, 7.024 et 7.056 (?) correspondant à des tours plus jeunes et dont les côtes passent sur la région externe, parce que le nombre de

côtes $\frac{N}{2}$ par demi-tour est, comme dans les exemplaires précédents, nettement plus élevé (26 et 20) que celui des *Storthoceras* sûrs. Mais ce fait étant mis à part, la costula-

tion des *Megastomoceras* jeunes étant la même que celle des *Storthoceras s. s.* au point de vue du passage des côtes sur la région externe, il n'est pas possible de décider si l'on a affaire sûrement à l'un ou l'autre des sous-genres.

Enfin l'échantillon 7.156 correspond à l'exemplaire atteignant la plus grande taille provenant de la Baie Inaccessible: son diamètre estimé devait dépasser 175 mm.

Il semble, par ses côtes serrées $\left(\frac{ic}{h + r} = 0,11 \text{ seulement} \right)$ légèrement arquées et par

Légende des fig. 97 à 103:

Fig. 97: *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) sp. — fig. 98: *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) cf. *angulata* Schloth. — fig. 99: *Paradasyceras stella* Sow. — fig. 100: *Paradasyceras stella* Sow. — fig. 101: *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) ou *Saxoceras* (?) sp. — fig. 102: *Storthoceras* (*Storthoceras*) sp. — fig. 103: *Storthoceras* (*Storthoceras*) cf. *pauicostatum* sp. nov.

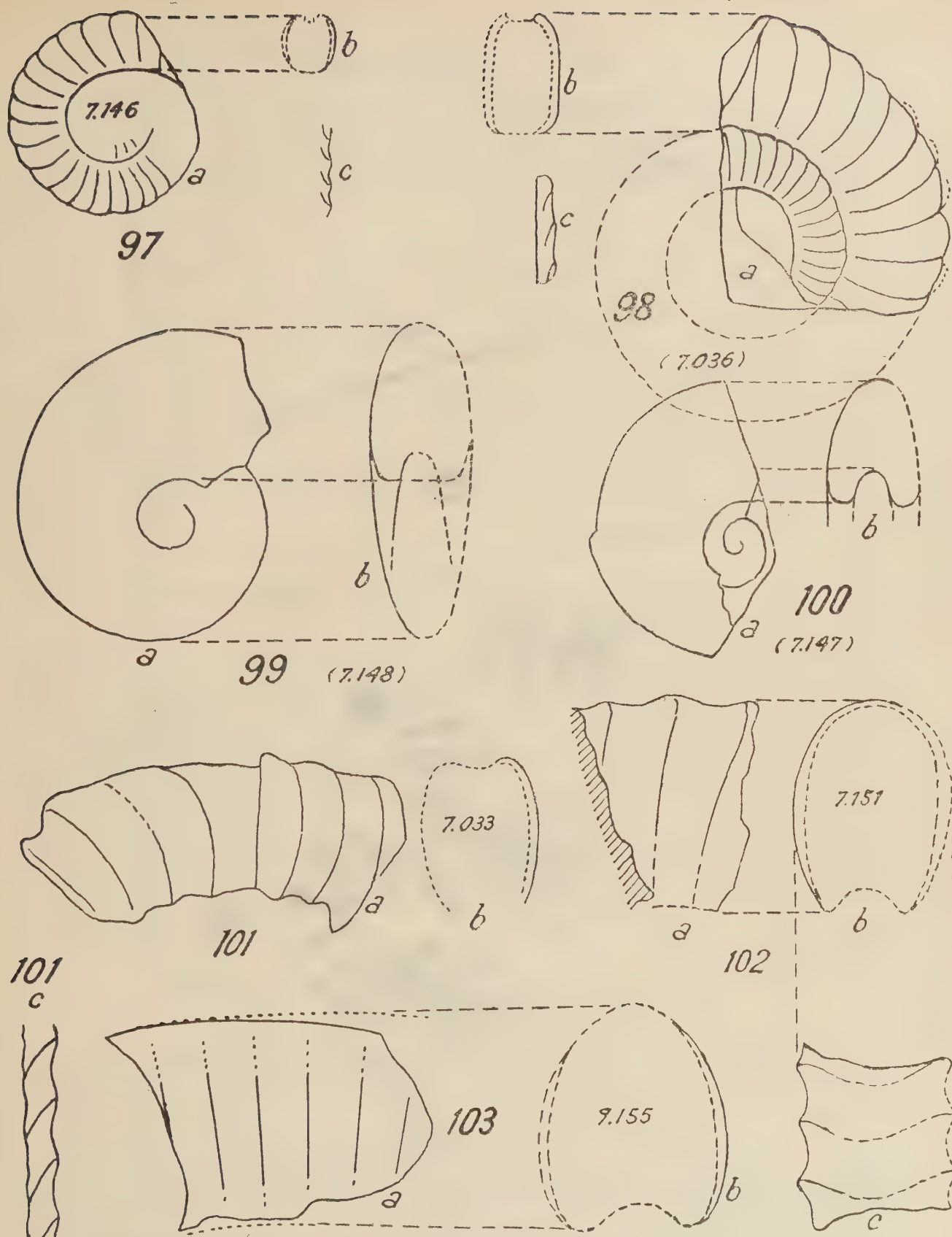


Fig. 97 à 103. — Dessins diagrammatiques (G.N.) de quelques échantillons de l'Hettangien de la Baie Inaccessible (Nouvelle-Calédonie) (nomenclature de Werner Lange) (Légende détaillée p. 136):



Fig. 104: A et B. Diagramme partiel (G.N.) de *Storthoceras* (*Discamphiceras*) sp. (*aff. kammerkarensense* ?) fragment de tour (éch. J. A. 3297).

A: section approximative. N.B. (ligne de suture) les lignes pointillées indiquent l'emplacement approximatif de l'enveloppe des phyllites disparues, emplacement se traduisant par un creux sur l'échantillon dans lequel ne subsistent en relief que les parties figurées en noir sur le dessin.

B: vue latérale droite du fragment de tour avec les emplacements des fragments de lignes de suture reproduits (a et b).

son enroulement indubitablement lent, voisin de *Megastomoceras polystreptum* WÄHNER 1884 (p. 108, Pl. 22, 1-4). Aussi l'avons nous considéré comme devant appartenir très probablement au sous-genre *Megastomoceras*. Son état de conservation (échantillon fragmentaire et écrasé originellement) ne permet pas de donner une détermination plus précise.

Sous-genre LAQUEOCERAS LANGE 1941

SOUS-GÉNOTYPE: *Aegoceras (Psiloceras) sublaqueus* WÄHNER

(Wähner 1886, p. 142, Pl. 15, fig. 1, 16, fig. 10 et 30, fig. 4)

Hettangien (zone α 1 II) des Alpes.

Deux échantillons seulement de mes exemplaires des calcaires jaunes de la Baie Inaccessible se sont avérés comme appartenant à cette espèce: 7.093 et 7.158.

Des deux exemplaires, tous deux réduits à l'état de moules internes, l'un, d'assez faible taille (D voisin de 40 mm, $h + r$ voisin de 11 mm), est lisse, le second (texte, fig. 92 et Pl. XIX, fig. 5) (D voisin de 90 mm, $h + r = 30$ mm) est également lisse mais présente sur ses flancs des plis très écartés distants (à $h + r = 30$ mm) d'environ 11 mm,

ce qui donne un rapport $\frac{ic}{h + r}$ exceptionnellement élevé (0,36) traduisant cette rareté des

plis. La section est très voisine d'un cercle: $\frac{l}{h + r} = 1,12$, au lieu de 1,20 chez *Storthoceras* s. s.

La ligne de suture enfin est typiquement celle d'un *Laqueoceras* (comparer les figures 84 b et 85), montrant très bien la division supplémentaire caractéristique de la selle S_2 , donnant à cette dernière un aspect tétraphylle. De plus, comme chez les espèces du sous-genre, les lignes de suture sont très rapprochées (fig. 55).

AFFINITÉS ET DIFFÉRENCES. Autant qu'on en peut juger par ses caractères: vitesse d'enroulement assez grande, absence de fines côtes, présence sur les flancs de plis à peine sensibles et espacés, notre échantillon n'appartient pas au groupe des formes voisines de l'espèce type (*Laqueoceras laqueus*). Il semble par contre présenter d'assez étroites affinités avec *Laqueoceras pachydiscus* (Wähner 1886, Pl. XVII, fig. 1 a et b) qui se trouve dans les calcaires de Schreinbach (Lias α 1 II des Alpes du Nord-Est), le seul caractère spécial à notre échantillon étant l'espacement beaucoup plus considérable des plis (i.e. = 11 mm à $h + r = 30$ mm au lieu de 7 mm) à la même hauteur de tour chez l'échantillon figuré par Wähner.

Sous genre DISCAMPHICERAS SPATH.

SOUS-GÉNOTYPE: *Aegoceras kammerkarensse* (GÜMBEL) WÄHNER.

(Wähner 1884, p. 118, Pl. 24, fig. 3 et 4, Pl. 25, fig. 1 et 2)

PRINCIPALES ESPÈCES: *Discamphiceras toxophorum* WÄHNER, *pleuronotum* (COCCHI), *portisi* (CANAVARI), *calcimontanum* (WÄHNER), *kammerkarensse* (GÜMBEL), *atanatense* (WÄHNER), *mesogenos* (WÄHNER).

Un exemplaire presque entier (7.159), trois fragments d'assez grande taille (éch. 3.295, 3.296, 3.297), un exemplaire de petite taille (7.031) et d'assez nombreux petits fragments d'exemplaires de grande taille (7.015, 7.023, 7.128, 7.118, 7.045) ont été recueillis dans les calcaires jaunes de la Baie Inaccessible où ils sont associés aux formes précédentes.

Discamphiceras aff. toxophorum WÄHNER

(Wähner 1884, Pl. XXIV (XII), fig. 5 à 7)

Pl. XIX fig. 2 et 8 et fig. 92

L'échantillon N° 7.159 semble se rapporter assez exactement à cette espèce de Wähner. Son enroulement et son involution (forte), son ombilic, la forme de sa section, sa costulation de côtes assez fines, légèrement flexueuses et se dirigeant vers l'avant en se rapprochant du bord externe, sa ligne de suture profondément découpée et très imbriquée enfin sont presque identiques. Mon échantillon n'a malheureusement conservé son test et son ornementation costulée que sur une portion de son tour interne à un diamètre voisin de 21 mm. (Pour les mensurations exactes, voir tableau N° IX).

C'est également à cette espèce que doit se rapporter l'échantillon N° 7.031 A (Pl. XIX fig. 2 et fig. 92). Cet échantillon de petite taille (14 mm. de diamètre) est, en effet, très analogue à l'échantillon de la figure 6 a de la Planche XXIV figuré par Wähner (1884). Bien que semblant avoir une largeur de tour légèrement supérieure, il possède en effet exactement le même nombre de côtes (18 au demi-tour) à un diamètre de 14 mm et l'analogie dans la flexuosité des côtes est très remarquable (comparer aussi avec l'échantillon de la fig. 7 a de Wähner).

Discamphiceras aff. kammerkarensis (GÜMBEL)

(Wähner 1884, Pl. XXV, fig. 1 et 2)

Par sa taille grande (h + r voisine de 60 mm), par sa section haute et ogivale, par son recouvrement (fig. 93), par sa ligne de suture très divisée, très imbriquée, par l'importance relative des selles externes et latérales, par l'alignement rectiligne oblique de l'extrémité antérieure de la selle S₂ et des selles auxiliaires, les échantillons 3.297 (fig. à comparer avec la fig. 86), 3.295, 3.296 et 7.023 présentent d'indéniables affinités avec (*Aegoceras*) *Discamphiceras kammerkarensis* (GÜMBEL) figuré par Wähner (1884, Pl. XXV, fig. 1 et 2) que Spath a, comme nous l'avons vu, pris comme génotype du nouveau genre *Discamphiceras*. Malheureusement, l'état de nos échantillons plus ou moins fragmentaires et incomplets ne permet pas de préciser d'une façon sûre si l'on a réellement affaire à l'espèce figurée par Wähner.

AFFINITÉS ET DIFFÉRENCES. Nos échantillons ont, autant que leur conservation permet d'en juger, des affinités étroites, les uns avec *D. toxophorum* WÄHNER qui se trouve associé à *Megastomoceras megastoma* des calcaires de Schreinbach (Alpes du Nord-Est), les autres avec *D. kammerkarensis* WÄHNER, des calcaires à concrétions du Lias α 1 II des Alpes du Nord-Est (Kammerkaralpe).

Sous-famille: **Schlotheimiinae** W. LANGE 1941.Genre: **SCHLOTHEIMIA** BAYLE 1878 EM. WÄHNER.

Génotype: *Schlotheimia angulata* BAYLE 1878 (Wähner 1886, p. 195; Pompeckj 1893, p. 222).

= *Schlotheimia depressa princeps* S. BUCKMAN (Y.T.A. N° 397).

Sous-genre: **SCAMNOCERAS** W. LANGE 1924.Sous-génotype: *Schlotheimia angulata* SCHLOTHEIM.

- 1820: *Ammonites angulatus* v. SCHLOTHEIM p. 70 pars.
 cf. 1849: " " *depressus* QUENSTEDT pl. 4, fig. 2 c, d.
 1852: " " *depressus* QUENSTEDT pl. 27, fig. 7.
 1858: " " QUENSTEDT pl. 6, fig. 10.
 1864: " " DUMORTIER p. 112, pl. 19, fig. 2, 3.
 1879: " " REYNÈS pl. 5, fig. 1-5.
 cf. 1879: " " WRIGHT p. 318, pl. 14, fig. 5, 6.
 1883: " " QUENSTEDT pl. 3, fig. 6.
 1883: " " *thalassicus* QUENSTEDT pl. 2, fig. 9.
 cf. 1883: " " *costatus* QUENSTEDT pl. 2, fig. 8.
 1885: *Schlotheimia angulata* ZITTEL, II, p. 456, fig. 637.
 1886: *Aegoceras* (*Schlotheimia*) *angulatum* WÄHNER p. 163, 193 ff., pars.
 1889: *Schlotheimia angulata* HYATT p. 130 pars.
 1893: " " POMPECKJ p. 225 pars.
 1924: " " LANGE p. 198.
 1928: " " JUNGST p. 172.
 1951: *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) *angulata* W. LANGE pl. I, fig. 1-5, p. 31.

PRINCIPALES ESPÈCES: *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) *angulata* (SCHLOTHEIM), *striatissima* (QUENSTEDT), *montana*, *taurina* (WÄHNER) *neumayri*, (v. BISTRĂM) *hypolepta*, *postangulata*, *tenuis*, *oxygonia*, *polyptycha*, *tetragona*, (W. LANGE.)

***Schlotheimia* (*Scamnoceras*) sp.**

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: 5 (éch. J. A. 5219, 7036; 7146, 7034, 7139); 4 proviennent des calcaires gréseux jaunes de la Baie Inaccessible, 1 des calcaires blancs du Mé Chamara, près de Moindou. Tous sont associés à *Otapiria marshalli* TRECHMANN. N'ayant pas été recueillis en place dans la formation, il n'est pas possible de dire s'ils se trouvent dans les mêmes bancs que la faune à *Storthoceras paucicostatum* sp. nov. ou légèrement au dessus.

DESCRIPTION: (tab. IX).

Le plus grand de mes échantillons (J. A. 7036, pl. XVIII, fig. 9 et fig. 98) a pour un diamètre voisin de 85 mm., une hauteur de tour $h + r$ de 21 mm. L'enroulement est moyennement lent ($h + r$ voisin de 0,25). La costulation est typiquement celle d'un *Scamnoceras*, avec des côtes fortes et aiguës, jamais divisées, naissant au bord ombilical, d'abord droites jusqu'à mi-flanc puis s'incurvant assez fortement vers l'avant sans s'affaiblir. Par la terminaison des côtes successives, se forme une sorte de rebord dominant l'interruption des côtes sur la portion externe, interruption ici très nette malgré l'écrasement partiel de la coquille (fig. 98 b et c).

Les échantillons 7146 et 5219 ont des caractères analogues (tab. IX). De taille plus petite, ils présentent une costulation moins serrée ($\frac{N}{2} = 16$ à $h + r = 28$ mm. pour le premier et $\frac{N}{2} = 16$ à $h + r = 11$ mm. pour le second). La ligne de suture n'a pu être observée.

AFFINITÉS ET DIFFÉRENCES: Par leur enroulement assez lent, le type de leur costulation, le nombre de leurs côtes, l'interruption brusque de celles-ci sur la région externe, les *Schlotheimiinæ* néo-calédoniennes rentrent bien dans le sous-genre *Scamnoceras*.

W. LANGE et montrent même de remarquables affinités pour le sous-géotype *Schlotheimia angulata* SCHLOTHEIM, tel qu'il a été défini récemment par W. Lange (1951 p. 22 et 31-37), d'où le nom de *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) aff. *angulata* que l'on peut donner à l'échantillon 7.036 en particulier. Les échantillons néo-calédoniens sont, comme les échantillons alpins et méditerranéens, de plus grande taille que ceux d'Allemagne du Nord. Enfin, il est très remarquable que, de même que les *Psiloceratinæ* hettangiens de Nouvelle-Calédonie, les *Schlotheimia* néo-calédoniennes soient, relativement aux espèces européennes, caractérisées par un faible nombre de côtes ⁽¹⁾: une trentaine au lieu de plus de quarante par tour.

Incertæ sedis

Il convient enfin de signaler ici quelques fragments de tour et en particulier l'échantillon J.A. 7033 (Pl. XVIII, fig. 4 et fig. 101), qui ont par leur costulation et leur section des caractères intermédiaires entre ceux des *Storthoceras* s. s. et ceux de *Scamnoceras*: les côtes en effet présentent encore leur maximum d'épaisseur au milieu des flancs comme chez *Storthoceras*, elles s'atténuent légèrement en arrivant sur le côté externe (au lieu d'y avoir leur maximum d'épaisseur), s'y infléchissant vers l'avant beaucoup plus que chez *Storthoceras* mais moins que chez *Scamnoceras* cf. *angulatum* (éch. J. A. 7036). L'échantillon ne permet pas de dire si l'inflexion qui se produit sur la région externe correspond sûrement à un sillon lisse ou bien si, comme chez *Saxoceras*, les côtes peuvent passer très atténuées dans le sillon. La ligne de suture n'est pas observable.

AFFINITÉS ET DIFFÉRENCES. Les plus grandes affinités de l'échantillon néo-calédonien vont au genre *Saxoceras* LANGE, considéré par cet auteur comme exclusivement boréal. Un problème intéressant se trouve donc posé: A-t-on affaire à un *Saxoceras* ou bien n'a-t-on qu'une convergence évolutive, ces formes ambiguës de Nouvelle-Calédonie n'étant que les équivalents évolutifs des *Saxoceras* des mers nordiques. Cela permettrait d'ailleurs d'expliquer que, tant dans *Storthoceras* que dans ces formes et que dans *Scamnoceras*, se retrouve la caractéristique fondamentale qui différencie les formes néo-calédoniennes des formes européennes: à savoir le très faible nombre relatif des côtes. L'insuffisance des échantillons ne permet malheureusement pas de trancher ce problème.

RÉPARTITION CHRONOLOGIQUE DES GENRES DE PSILOCERATINAE ET SCHLOTHEIMIINAE PRÉCÉDENTS.

Pour éviter de longues digressions, nous avons représenté en un tableau synthétique diagrammatique, l'évolution des genres ou sous genres de Lange précités, dans les régions où ils sont le mieux connus, c'est-à-dire dans les Alpes du Nord-Est (domaine méditerranéen) et en Allemagne du Nord (domaine boréal) (fig. 105). On y voit que, grosso modo, *Storthoceras* s. l. caractérise le Lias α 1 II de la Mésogée, c'est-à-dire l'équivalent du Lias α 1 d à f, de l'Allemagne du Nord, *Scamnoceras* commençant vers la fin de la même période et atteignant son apogée dans le Lias α 2 a et α 2 b de la mer boréale.

L'existence de *Storthoceras* s. s., de *Megastomoceras*, de *Laqueoceras* et de *Discamphiceras* associés à un *Scamnoceras* entraîne pour ce dernier la quasi impossibilité d'appartenir à un groupe de *Scamnoceras* d'âge plus récent que le Lias α 1 f.

En résumé, l'association de faune des calcaires gréseux jaunes de la Baie Inaccessible placerait donc ceux-ci d'une façon très remarquable en Europe dans l'Hettangien

(1) Mises à part les quelques rares formes européennes, plus grandes comme *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) *angulata* var. *eumegethes* W. LANGE 1951.

supérieur (zone à *Megastomoceras megastoma* s. l. de la province méditerranéenne) (Lias α 1 II), la présence de *Rhacophyllites* (*Paradasyceras*) *stella*, associé, venant remarquablement confirmer cette attribution chronologique. Pour terminer, nous remarquerons l'extrême distance des gisements européens et néo-calédoniens, à peu près aux antipodes les uns des autres et pratiquement presque sans relais connus (voir plus loin) bien que situés aux deux extrémités d'une même Téthys. A une époque où une réaction (conséquence de la pulvérisation des espèces) contre les fossiles caractéristiques se fait un peu partout sentir, ceci montre combien la validité des fossiles caractéristiques, notamment en ce qui concerne les Ammonites, reste forte. Du point de vue chronologie absolue, il faut cependant noter qu'un léger décalage, corrélatif à un possible « temps de migration » (cf. fig. 26) ou à une possible convergence évolutive à vitesse différente, a pu intervenir. En ce qui concerne l'équivalence avec les faunizones classiques, je renvoie au tableau n° XI où l'on verra que la faune néo-calédonienne équivaut très exactement aux faunes de la zone à *megastoma* = zone à *laqueus* des auteurs classiques.

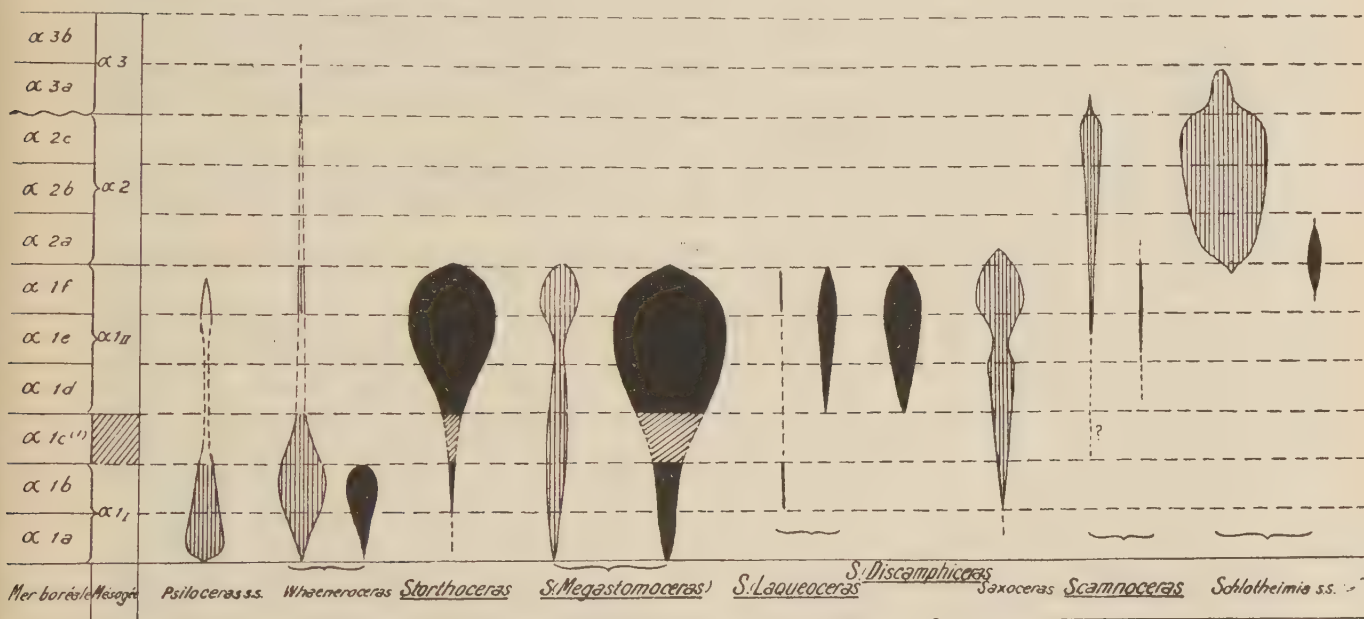


Fig. 105. — Diagramme de l'évolution temporelle en Europe (domaine boréal et domaine alpin (méditerranéen)) des genres ou sous-genres de *Psiloceratinae* LANGE et *Schlotheimiinae* LANGE, représentés en Nouvelle-Calédonie (noms soulignés).

N.B. — 1) Ont été ajoutés pour comparaison le genre *Saxoceras* (douteux en Nouvelle-Calédonie) et les genres *Psiloceras* s. s., *Wahnoceras* s. s. et *Schlotheimia* s. s. non connus dans ce territoire.

2) Ce tableau a été synthétisé d'après les travaux de révision et d'études monographiques de Werner Lange (1924-1951), les épaisseurs horizontales étant, dans chaque zone, proportionnelles au nombre d'espèces signalées par cet auteur.

3) Les diagrammes en noir représentent les espèces méditerranéennes, les diagrammes en hachuré vertical, les espèces boréales (principalement Allemagne du Nord, la révision des espèces françaises et anglaises dans la nomenclature de Lange n'ayant pas encore été réalisée) (1).

(1) Cette révision doit être très prochainement entreprise par l'auteur, dans l'Est du Bassin Parisien (principalement Lorraine).

ADDENDUM SYSTEMATIQUE (1):

équivalences de la nomenclature de Werner Lange et des nomenclatures anciennes ou récentes

C'est Hyatt qui en 1868 a créé le terme de *Psiloceratidæ* pour les espèces de son nouveau genre *Psiloceras*. Ce genre, avec le genre *Schlotheimia* BAYLE 1878 et les formes analogues caractérisées par une jonction des côtes en forme de chevron sur le bord externe avec interruption axiale ou non (*Angulati* de Von Buch 1830), a été inclus dans la famille plus extensive des *Aegoceratidæ* par Neumayr (1879). Ce dernier fut suivi partiellement par Zittel (1887) et par Wähner (1882-1898) dans les travaux fondamentaux que cet auteur consacra à ce groupe.

En 1889 Hyatt dans son « Genesis of the Arietidæ » place à la base de ce groupe qui, à ses yeux, avait un peu la valeur actuelle des « *Arietitacæ* » d'Arkell, deux « stocks » fondamentaux, le « Radical Stock » ou « *Psiloceran Branch* » et le « *Plicatus Stock* » ou « *Schlotheimian Branch* ». Le dernier comprend les deux genres fondamentaux *Wæhneroceras* et *Schlotheimia*, le premier groupant toutes les formes intermédiaires entre celles du genre *Psiloceras* s. s. et celles du genre *Schlotheimia*. *Wæhneroceras* incluait en particulier (1889 p. 125 et suivantes) les espèces *subangulare*, *tenerum*, *extracostatum*, *megastoma* qui seront les génotypes ou sous-génotypes de nombre de genres ou sous-genres qui seront plus tard distingués par Lange.

En 1900, dans son Text book, Hyatt distingue une sous-famille des *Psiloceratinæ* et une sous-famille des *Ægoceratinæ* qu'il range avec d'autres dans la section *Angulatida* de son sous-ordre *Pachycampyli*.

Broili en 1915 reprend ces deux sous-familles mais les range à nouveau comme Zittel et Wähner dans une famille des *Ægoceratidæ*.

Werner Lange en 1923 et 1925 révisé de nombreuses formes de ces groupes et crée de nombreux genres ou sous-genres nouveaux qu'il groupe tous dans une famille unique des *Psiloceratidæ*. La nomenclature détaillée complète de Lange ne sera d'ailleurs exposée que beaucoup plus tard dans deux mémoires fondamentaux consacrés l'un à sa sous-famille des *Psiloceratinæ* (1941), l'autre à sa sous-famille des *Schlotheimiinæ* (1951) d'Allemagne du Nord. Nous avons donné l'essentiel de la nomenclature de ces mémoires en ce qui concerne les espèces néo-calédoniennes p. 122 et dans le tableau n° VIII.

Roman (1938) distingue une famille des *Psiloceratidæ* HYATT 1867, dans laquelle il inclut le genre *Psiloceras* avec, entre autres, les sous-genres *Laqueoceras* et *Saxoceras*. Il conserve une famille des *Ægoceratidæ* dans laquelle il range: *Wæhneroceras*, *Schlotheimia*, *Ægoceras*, etc...

Arkell (1950), à la suite de Spath (1924), n'adopte pas la nomenclature de Lange et considère comme distinctes les deux familles des *Psiloceratidæ* et des *Schlotheimiidæ* (Tab. N° VII) mais, alors que Roman incluait le groupe des *Alsatites* dans la famille des *Arietitidæ*, Arkell les inclut au titre de sous-famille des *Alsatitinæ* avec les *Psiloceratinæ* dans sa famille des *Psiloceratidæ*. Il est suivi par D. T. Donovan qui a entrepris récemment la révision des Ammonites du Lias inférieur anglais, notamment dans le district de Bristol (Donovan, 1952).

De cette brève revue, se dégagent nettement:

1) la grande difficulté de la classification des Ammonites qui nous intéresse ici, due surtout à l'étroite parenté des diverses formes du groupe, qui fait que le plus souvent telle classification ne s'impose pas plus que telle autre.

(1) Addendum ajouté entre le dépôt de mon manuscrit et l'impression définitive du mémoire, en particulier pour tenir compte de l'importante publication du spécialiste anglais D. T. Donovan, parue en juillet 1952.

2) la nécessité qui se fait sentir de codifier d'une façon à la fois rigide et souple les règles de nomenclature en Paléontologie, comme cela a d'ailleurs été recommandé ou décidé à plusieurs reprises aux derniers congrès de nomenclature.

3) la grosse difficulté de l'accord d'auteurs successifs ou contemporains, d'expérience et de nationalité différentes.

4) la faiblesse de l'intérêt qui doit être accordé aux classifications paléontologiques d'ordre supérieur (classification en super-familles, familles, sous-familles, tribus, etc...) qui restent toujours plus arbitraires que la classification en genres et en espèces.

Aussi, sans nous attarder davantage, convient-il maintenant d'envisager avec un peu de détail le problème de la nomenclature au niveau du genre et du sous-genre, en particulier en ce qui concerne les espèces néo-calédoniennes.

Le genre *Wæhneroceras* fut créé par Hyatt en 1889 (p. 125-127) pour une série de formes qui incluait nombre d'espèces déjà décrites par Wähner en tant qu'*Ægoceras megastoma* et *Ægoceras extracostatum*. Les deux seules espèces décrites par Hyatt (et non seulement citées en références) en tant que *Wæhneroceras*, étaient *Wæhneroceras subangulare* (de Hyatt 1889, p. 126) = *Ammonites subangularis* OPPEL 1862 et *Wæhneroceras tenerum* (de Hyatt 1889, p. 126) = *Ægoceras tenerum* NEUMAYR 1879. Aucun génotype n'ayant été désigné par Hyatt pour son nouveau genre, Spath (en 1924) et Lange (en 1925) proposent de restreindre le genre *Wæhneroceras* trop extensif en prenant comme type: l'un (Spath) l'*Ægoceras tenerum* de Neumayr (1879), l'autre (Lange) l'*Ammonites subangularis* d'Oppel (1862). Les deux désignations ayant eu lieu presque simultanément, Lange ne se plia pas à la règle de priorité et conserva comme type du genre *Wæhneroceras*: *Ammonites subangularis* OPPEL, ce qui est en grande partie justifiable puisque, d'une part, l'espèce d'Oppel 1862 est antérieure à celle de Neumayr (1879), d'autre part, la description faite par Hyatt en 1889 n'est précisée qu'en ce qui concerne l'espèce *subangularis*. Mais ce choix de W. Lange le conduisit à restreindre *Wæhneroceras* à un sous-genre très particulier du genre *Psiloceras*, alors que Hyatt avait appliqué le nom à un ensemble pourtant bien défini. Il eut été préférable, pensons-nous, de créer pour ce nouveau sous-genre, justifiable par ses caractères suturaux primitifs, un nouveau terme, ce qui eut évité l'obligation logique où s'est trouvé alors Lange de créer le nouveau genre *Storthoceras* pour remplacer le terme pourtant très répandu de *Wæhneroceras s. l.* de Hyatt, en particulier pour les anciens groupes de « *Wæhneroceras extracostatum* » et de « *Wæhneroceras megastoma* ». Cette restriction du sens de *Wæhneroceras* et la création conséquente des nouveaux noms de genres (*Storthoceras*, *Megastomoceras*, etc...) par Lange, n'ont d'ailleurs pas été acceptées par les auteurs anglo-saxons (Spath 1924, Arkell 1951, Donovan 1952) et français (Roman 1938). Pour compliquer le problème, très récemment, *Ægoceras tenerum* NEUMAYR (*Wæhneroceras* de Hyatt) choisi par Spath en 1924 comme type du genre *Wæhneroceras s. s.*, a été choisi en 1951 comme type d'un nouveau genre: *Teneroceras* par W. Lange. Quant à Buckman, en 1928, dans son Type Ammonites, il créa pour deux espèces de l'Hettangien de Warwickshire, déterminées par Tücher (1918) comme *Wæhneroceras extracostatum*, au vu de détails, semble-t-il, secondaires, un nouveau genre *Macrogrammites*. Donovan (1952, p. 644), n'adoptant pas la nomenclature de Lange, conserva le terme de *Wæhneroceras* pour le groupe des *extracostatum* et des *megastoma* et comme Spath (1923) fit rentrer ce genre, non dans la famille des *Psiloceratidæ* LANGE mais dans la famille des *Schlotheimiidæ* SPATH (1).

(1) « This opinion is based on the fact that the typical schlotheimid venter, with the ends of the ribs bent forwards and almost meeting at the midline, is first found in some species of *Wæhneroceras*, and is adopted here because the incomming of a feature characteristic of many representatives of a family is a convenient point by which to define its beginning ».

De plus, par application stricte des nouvelles règles de nomenclature, Donovan fut amené à faire de *Wachneroceras*, contrairement à l'usage général, un sous-genre du genre *Schlotheimia* s. l. Le résultat de toutes ces diverses conceptions, du non respect ou au contraire de la stricte application a posteriori de la règle de priorité, illustre malheureusement bien la confusion qui règne actuellement dans la nomenclature paléontologique. Le sens du terme *Schlotheimia* a été lui aussi très discuté. Le génotype est en effet *Ammonites angulatus* décrit par Schlotheim en 1820 mais malheureusement non figuré par cet auteur; ceci explique l'erreur de Bayle, qui en 1878 figura sous le nouveau nom de « *Schlotheimia* » *angulata* SCHLOTHEIM une espèce qu'il rapportait à *Ammonites angulatus* de Schlotheim, mais qui ne correspondait pas au véritable type de cet auteur (par la vitesse d'enroulement, la présence de côtes bifurquées, etc...). Néanmoins, aucune figuration de ce véritable type n'existant, les auteurs prirent l'habitude de prendre comme référence la figuration de Bayle. Lorsque cette dernière fut reconnue comme différente de celle qu'elle aurait dû être, un nouveau nom fut appliqué (Buckman 1923) et elle devint *Schlotheimia princeps* BUCKMAN, espèce qui à partir de cette époque fut considérée par la majeure partie des paléontologistes comme l'espèce type du genre. Lange, comme Roman (1938), suivant la loi de l'usage, adopta également (1924-1951) cette définition et réserva le nom de *Schlotheimia* s. s. (sous-genre de *Schlotheimia* s. l.) au groupe auquel appartenait *Schlotheimia princeps* figurée par Bayle. Ceci l'amena, par ailleurs, à créer pour le type de Schlotheim, le sous-genre *Scamnoceras* (du genre *Schlotheimia* s. l.) dont nous avons vu la définition plus haut. Mais Donovan, très récemment (1952, p. 649), à la suite des discussions de nomenclature moderne, insiste sur le fait que, d'après la stricte règle de priorité, c'est l'espèce de Schlotheim et non celle figurée à tort par Bayle qui doit être considérée comme génotype: « It has been made clear by Hemming (1950, p. 83) that the nominal species cited by the author of a genus alone are available as type species. Schlotheim's species was the only one cited by Bayle and is therefore the type species by monotypy. *S. princeps* could not in any case be designated the lectotype, as *Amm. angulatus* SCHLOTHEIM was explicitly started to be « l'espèce type » by Douvillé (1879) ».

Et Donovan conclut finalement (*ibid.*) que *Scamnoceras* de Lange doit être considéré comme synonyme de *Schlotheimia* s. s.: « Lange's subgenus *Scamnoceras*, set up with *Amm. angulatus* SCHLOTHEIM as type at a time when *S. princeps* was regarded as type of *Schlotheimia*, is in fact a synonym of the last named genus. » Il résulte de tout ceci que *Schlotheimia* (*Schlotheimia*) des auteurs anglo-saxons actuels devient le synonyme de *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) de W. Lange et non de *Schlotheimia* (*Schlotheimia*) de W. Lange.

Il est inutile d'insister sur la confusion qui, là encore, est résultée de la non application correcte de la règle de priorité, puis des habitudes acquises, enfin de la réapplication stricte de cette règle. Et l'on peut d'ailleurs remarquer pour conclure que, si l'on appliquait d'une façon absolue la règle de priorité, le terme d'*angulatus* qui avait été appliqué dès 1815 par Sowerby à un *Dactyliocératidé* ne devrait pas pouvoir être conservé pour l'espèce de Schlotheim, de cinq ans postérieure ce qui entraînerait que le nom du fossile de zone: *Schlotheimia angulata* devrait disparaître de la nomenclature! ⁽¹⁾

J'ai résumé dans le tableau X les principales équivalences résultant de cette confusion, confusion d'autant plus grande qu'elle atteint des ouvrages dont certains sont fon-

(1) Arkell a d'ailleurs demandé à la Commission Internationale (1951) la non application de la règle de priorité dans ce dernier cas, aucune confusion ne risquant d'exister entre l'*Amm. angulatus* de Sowerby qui est du Lias supérieur et l'*Amm. angulatus* de Schlotheim qui est du Lias inférieur.

damentaux. Et je pense personnellement que le mieux serait que l'application stricte de la règle de priorité ne soit adoptée d'une façon absolue qu'à partir d'une certaine date clairement fixée par un accord international. Pour tous travaux antérieurs, devrait intervenir une loi d'usage strictement codifiée, une statistique critique des espèces valables étant par exemple faite par une commission réunissant ou consultant tous les principaux spécialistes, le nom le plus employé (tout recours à la règle de priorité pour la période antérieure devenant prohibé) étant adopté d'une façon définitive. En tenant compte de ces considérations et notamment: 1) de la nécessité de respecter autant qu'il est possible la règle de priorité; 2) du fait que logiquement il doit être tenu compte (loi d'usage) des publications les plus importantes (par exemple celles de Werner Lange) surtout quand celles-ci sont les seules à avoir poussé la précision systématique au degré permis par l'ensemble des connaissances actuelles (par exemple la nomenclature de W. Lange qui est actuellement la seule permettant de distinguer le groupe des *extracostatum* du groupe des *megastoma*); 3) du fait qu'une classification (surtout quand, comme en paléontologie, elle ne peut être qu'arbitraire à beaucoup de points de vue, de par la nature même des fossiles) doit être la plus rationnelle, la plus pratique possible et prêter le moins possible à ambiguïté (par exemple la parenté des *Saxoceras* et des *Storhoceras* n'est pas clairement sensible du point de vue pratique dans la classification de W. Lange, sauf les cas rares où l'on possède les tours internes et pratiquement il n'est le plus souvent pas possible de décider si l'on a affaire à un *Saxoceras* ou à un *Storhoceras*). J'ai été amené à penser, en ce qui concerne les groupes qui intéressent la Nouvelle-Calédonie, que la classification générique semblant répondre le mieux aux groupements naturels des faunes et aux besoins pratiques serait la suivante:

genre **Laqueoceras** ⁽¹⁾ LANGE 1925-1941.

genre **Discamphiceras** ⁽²⁾ SPATH.

genre **Wæhneroceras** ⁽³⁾ HYATT 1889.

genre **Schlotheimia**, BAYLE 1878 ⁽⁵⁾.

{ s.g. *Waehneroceras* HYATT EM. LANGE 1941.
 { s.g. *Storhoceras* s. s. LANGE 1941.
 { s.g. *Megastomoceras* s. s. LANGE 1941.
 { s.g. *Saxoceras* LANGE 1924.
 { s.g. *Scamnoceras* LANGE (4) 1924.
 { s.g. *Schlotheimia* s. s. BAYLE EM. LANGE 1941.

(1) Au sens de Lange. Son inclusion comme sous-genre de *Storhoceras* s. l., étant sujette à caution, vu ses caractères de costulation (absente ou formée de très fines côtes) très distincts, nous ne pensons pas qu'il soit justifié de le maintenir comme sous-genre de *Storhoceras* s. l. Lange (c.-à-d. de *Wæhneroceras* HYATT pars). Par ailleurs sa ligne de suture très évoluée, sa taille et sa place chronologique, n'autorisent guère à le placer comme sous-genre de *Psiloceras*.

(2) Son enroulement et son involution très forte le distinguent, comme sa ligne de suture, très nettement et sans qu'aucun intermédiaire n'existe, de toutes les autres formes rangées par Lange dans son genre *Storhoceras* s. l. et ici dans *Wæhneroceras* HYATT.

(3) Au sens de Hyatt qui est également plus ou moins celui de Roman et de Donovan, c'est-à-dire équivalent pro parte à *Storhoceras* s. l. LANGE, genre d'Ammonites morphologiquement intermédiaire entre le genre *Psiloceras* et le genre *Schlotheimia* présentant:

a) un enroulement moyen ou lent.
 b) une costulation de côtes simples formant avec leur symétrique des chevrons dirigés vers l'avant et plus ou moins affaiblis sur le bord externe.
 c) des côtes dont la plus grande épaisseur est toujours vers le milieu ou vers la base du flanc, jamais sur les bords externes (exception faite des tours jeunes du sous-genre *Saxoceras*).
 d) une ligne de suture à plan psilocératoidien.
 e) un âge liasique inférieur (presque exclusivement).

(4) L'abandon de ce nom de genre et son remplacement par celui de *Schlotheimia* s. s., par application stricte de la règle de priorité conduirait en effet à la nécessité de créer un nouveau nom de sous-genre pour les formes considérées par la majorité des auteurs comme *Schlotheimia* s. s. (figuration de Bayle). Ce fait, joint à l'usage largement répandu par les importantes études de Lange sur le groupe, nous a semblé suffisamment justifier sa conservation.

(5) Nous n'avons pas adopté l'inclusion de *Wæhneroceras* comme sous-genre de *Schlotheimia*, l'extension ainsi donnée étant trop grande à notre avis et ne permettant pas de répondre aux possibilités et aux néces-

TABLEAU N° X — SYNONYMIE DES GENRES ET SOUS-GENRES D'AMMONITES LIASIQUES ACTUELLEMENT CONNUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE.

Espèces	Genres et sous-genres	Auteurs
<i>Paucicostatum</i> sp. nov.	Wæhneroceras (Storhoceras) Schlotheimia Wæhneroceras Storhoceras (Storhoceras) Wæhneroceras Macrogrammites ? Aegoceras Ammonites	Arkell-Donovan 1952. Lange 1941. Roman 1938 - Spath 1924 - Hyatt 1889. Buckman 1923. Wähner 1882. Quenstedt 1883 - Reynès 1879 - d'Orbigny 1842.
sp.	Wæhneroceras (Megastomoceras) Schlotheimia Wæhneroceras Storhoceras (Megastomoceras) Wæhneroceras Aegoceras Ammonites	Arkell-Donovan 1952. Lange 1941. Roman 1938 - Spath 1924 - Hyatt 1889. Wähner 1882 - Neumayr 1879. Quenstedt 1883 - Reynès 1879 - d'Orbigny 1842.
sp.	Laqueoceras Psiloceras (Laqueoceras) Storhoceras (Laqueoceras) Psilophyllites (Laqueoceras) Aegoceras = Psiloceras Ammonites	Arkell-Donovan 1952. Lange 1925-1941. Roman 1938. Wähner 1886. Quenstedt 1883 - Reynès 1879.
sp. cf. <i>toxophorum</i> aff. <i>kammerkareense</i>	Discamphiceras Discamphiceras Psiloceras (Discamphiceras) Storhoceras (Discamphiceras) Aegoceras Ammonites	Spath 1924. Arkell-Donovan 1952. Lange 1941. Wähner 1884. Quenstedt 1883 - Reynès 1879 - d'Orbigny 1842.
sp. cf. <i>angulata</i>	Schlotheimia (Scamnoceras) Schlotheimia (Schlotheimia) Schlotheimia (Scamnoceras) Schlotheimia Aegoceras (Schlotheimia) Schlotheimia Ammonites	Arkell-Donovan 1952. Lange 1924-1951. Roman 1938 - Spath 1924. Wähner 1884. Pompeckj 1893 - Bayle 1878. Quenstedt 1883 - Reynès 1879 - Schlotheim 1822.
sp. <i>stella</i>	Juraphyllites (Paradasyceras) Rhacophyllites (Paradasyceras) Paradasyceras Rhacophyllites Phylloceras	Roman 1938. Spath 1923. Fucini 1901 - Pompeckj 1893 - Geyer 1886 - Zittel 1883 - Canavari 1882, etc. Taramelli 1880 - Herbieh 1878 - Gemmellaro 1874 Meneghini 1867.
sp.	Arnioceras Arnioceras	Donovan 1952 - Arkell 1951 - Roman 1938. Spath 1923 - Fucini 1902 - (Agassiz) Hyatt 1867.

N.B.: Les sous-genres quand il en existe sont mis entre parenthèses à la suite des genres.
Les genres et sous genres donnés en synonymie sont ceux dans lesquels rentreraient mes espèces d'après les auteurs cités en regard; mais cela ne signifie pas qu'ils aient strictement la même acception.

2° LAMELLIBRANCHES.

Les Céphalopodes qui précèdent sont accompagnés de très nombreux Lamellibranches formant parfois de véritables lumachelles (ex. Pl. XX, fig. 1 à 4) mais appartenant à un nombre restreint d'espèces, une seule espèce, *Otapiria marshalli* se rencontrant en très grande abondance et pouvant être considérée comme très caractéristique de l'Hettangien (au moins) néo-calédonien.

Famille: **PTERIIDÆ** Meck

Genre: **OTAPIRIA** MARWICK

1935. Marwick. Trans. Roy. Soc. N.Z. 65:302.

espèce type: « *Pseudomonotis* » *marshalli* TRECHMAN (« lower jurassic ») Nouvelle-Zélande.

***Otapiria marshalli*. (TRECH.) MARWICK 1935**

Pl. XX, fig. 1 à 4

1886. *Pholadomya* sp. HECTOR, Outline Geol. N.Z., p. 69, fig. 34, n° 4.

1923. *Pseudomonotis marshalli* TRECH., Quart. J. Geol. Soc. 79 (3): 270, Pl. 15, fig. 6-9.

1935. *Otapiria marshalli* TRECH., Marwick, Trans. Roy. Soc. N.Z. 65: 302, fig. 10, 12, 28-32, 35.

1950. *Otapiria marshalli* TRECH., P. Routhier L. 1950, C. Géol. Thoiry n° 3, p. 30.

1951. *Otapiria marshalli* TRECH., J. Avias L. 1951, C.R. Ac. Sc. 232 (2), p. 170.

1953. *Otapiria marshalli* TRECH., Marwick, N.Z. Geol. Sur. Pal. Bul. 21. Pl. 11, fig. 7-8, p. 95.

Bien que formant de véritables lumachelles, il est, comme en Nouvelle-Zélande, extrêmement difficile de trouver des exemplaires intacts de cette espèce, mais sa forme ovale, ses plis de croissance concentriques et sa costulation de type pseudomonotidien suffisent à la caractériser. Je l'ai recueillie en Nouvelle-Calédonie: 1) dans les calcaires gréseux jaunes de la Baie Inaccessible, où elle était associée à la faune à *Storthoceras paucicostatum*; 2) dans les grès fins blancs du Mé Chamara près de Moindou où elle est associée à des empreintes appartenant très probablement à des *Schlotheimia* (*Scamnoceras*); 3) dans les grès grauwakeux de l'Îlot Teremba en face de l'estuaire de la Moindou; 4) enfin, dans des grauwalkes calcaires affleurant peu avant le sommet de la falaise de l'Île Leprédour faisant face à la presqu'île de Bouraké. C'est probablement de l'un de ces gisements que provient l'*Otapiria marshalli* signalée en Nouvelle-Calédonie, sans localisation par P. Routhier (L. 1950 p. 30) et attribuée par cet auteur

sités de classification fine actuelles. Par exemple cette nomenclature conduirait à donner le même nom de genre et de sous-genre *Schlotheimia* (*Wahneroceras*) aussi bien aux espèces du groupe d'*extracostatum* qu'à celles du groupe de *megastoma*, qu'à celles du groupe de *subangulare*, groupes dont la distinction est pourtant souhaitable.

En ce qui concerne la classification en familles et sous-familles des genres précédents, nous avons vu plus haut ce qu'elle peut avoir d'arbitraire vu l'étroite parenté de toutes ces formes, aussi ne prendrons-nous pas spécialement position.

au « Jurassique moyen ». Cette espèce était, jusqu'à sa découverte en Nouvelle-Calédonie, exclusivement connue en Nouvelle-Zélande où elle était considérée comme d'âge « upper Aratauran » (« Sinemurian-Carixian ») par Marwick (1953 p. 95). En Nouvelle-Calédonie, elle est au moins dans les calcaires de la Baie Inaccessible, d'âge hettangien supérieur, l'assemblage de faune [Ammonites] étant comme nous l'avons vu plus haut, un assemblage de faune typique de la zone à *megastoma (laqueus)* (Lias α 1 II des Alpes du Nord-Est équivalent au Lias α 1 d à f d l'Allemagne du Nord.)

Famille: **PECTINIDÆ** Lamarck

Genre: **CHLAMYS** BOLTEN 1798

Chlamys cf. **tullbergi** LUNDGREN (1)

Pl. XX, fig. 15 et A

1881 — *Pecten tullbergi* LUNDGREN: Undersokningar efver Molluskfaunan, I, Sverges Aldre Mesozoiska. Lund Univ. Arsskrift, t. XVII, 1881, pl. 5, fig. 11-12.

1951 — *Chlamys tullbergi* LUNDGREN in TROEDSONN: On the Höganäs series (Rhaetolias) Lunds. Univ. Arsskrift, N.F., sect. 2, t. 47, n° 1, p. 23, figs. 5-6.

DESCRIPTION: nombre d'exemplaires: 4; d.a.p. = 3,1 cm, d.u.v. = 3 cm, angle apical: 95° env.

Valves gauches de forme suborbiculaire, assez convexes, un peu déprimées du côté postérieur. Les oreillettes sont presque égales, toutefois de légères différences sont observables: l'oreillette antérieure présente un bord arrondi et une petite échancrure byssale à la base, l'oreillette postérieure un bord rectiligne. L'ornementation consiste en fines côtes rayonnantes peu apparentes et espacées.

Des fragments de test à ornementation de lignes concentriques régulières pourraient être ceux de valves droites qui sont chez cette espèce dépourvues d'ornementation radiale.

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

Ces exemplaires ont un angle apical plus ouvert que celui des formes typiques (89°). En l'absence de valves droites, on ne peut conclure avec certitude.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

L'holotype provient de la zone des Hörssandstien de Scanie correspondant, en Europe, à la zone à *Am. planorbis* et *Schl. angulata* LUNDGREN. Troedsonn cite cette espèce dans les « Katslösa beds » de Suède.

En Nouvelle-Calédonie, cette espèce se trouve associée à certains niveaux avec *Otapiria marshalli*, dans les calcaires gréseux jaunes de la Baie Inaccessible. Elle est donc du même âge que la faune à *Storhoceras paucicostatum*, c'est-à-dire de l'Hettangien supérieur (zone à *megastoma*).

(1) Détermination due à l'obligeance de M^{me} Pimenta (C.E.D.P. Museum).

Lamellibranches Incertæ sedis

Il convient enfin de citer, associées aux espèces précédentes, deux empreintes de Lamellibranches, insuffisantes pour permettre une détermination complète mais dont l'une semble appartenir à un Inocérane de petite taille (?) (Pl. XXIII, fig. 5) (calcaire gréseux jaune de la Baie Inaccessible).

3° GASTROPODES.

Famille: **PLEUROTOMARIIDÆ**

Pleurotomaria sp.

Pl. XVIII, fig. 6

Les calcaires gréseux jaunes de la Baie Inaccessible renferment d'assez fréquents petits Gastropodes du genre *Pleurotomaria* semblant voisins de certaines espèces décrites par Quenstedt (notamment de *Pleurotomaria psilonoti* QUENSTEDT 1881-84, Pl. 198, fig. 54, p. 354, provenant des bancs à *Psilonotum* du Lias α de Tubingen).

4° BRACHIOPODES.

Famille: **RHYNCHONELLIDÆ** GRAY 1848

sous-famille: **Rhynchonellinæ** GILL 1871

genre: **RHYNCHONELLA** FISCHER DE WALDHEIM 1809 (s. l.)

Rhynchonella pomeyrol, sp. nov

Pl. XXII, fig. 11, a, b, c.

Les calcaires gréseux de la Baie Inaccessible ont livré 5 exemplaires entiers ou fragmentaires de Rhynchonelles encore munies de leur test, à côtes plates (une dizaine dont 6 dans le bourrelet), qui ont été étudiés par M^{re} J. Drot. Cette espèce n'ayant pu être rapportée à aucune des espèces jurassiques actuellement connues, a été considérée comme espèce nouvelle et dédiée à R. Pomeyrol (cf. p. 99). Son âge est bien établi par la faune de Céphalopodes qui l'accompagne (Lias α 1 II, zone à *megastoma* = zone à *laqueus* de l'Hettangien supérieur).

Famille: **SPIRIFERINIDÆ** DAVIDSON 1884.

Deux empreintes semblant appartenir à la famille des *Spiriferinidæ* et présentant des affinités pour le genre *Mentzelia* QUENSTEDT se trouvent en Nouvelle-Calédonie, associées à *Otapira marshalli* TRECHMANN, dans les grauwackes gréseuses de l'Îlot Teremba (près de l'embouchure de la Moindou).

5° ECHINODERMES.

La plupart des lames minces de calcaire gréseux de la Baie Inaccessible montrent des sections très nettes de radioles d'Oursins, sections qui sont crénelées (Pl. X, fig. 4), mais aucun fragment macroscopique n'a pu être observé.

6° MICROORGANISMES.

Les mêmes lames minces, soumises à M. le Professeur Cuvillier, montrent quelques sections ou débris de Foraminifères (ex.: Pl. X, fig. 4, en haut à droite) le plus souvent indéterminables, certaines formes semblant cependant se rapporter à peu près sûrement au genre *Spirillina* EHRENBERG 1843. Aucune passée marneuse n'a malheureusement pu être découverte et aucun lavage n'a pu, en conséquence, être effectué.

7° FLORE.

Les couches jurassiques de Nouvelle-Calédonie, comme les couches triasiques qui les précèdent, contiennent de très nombreux bois flottés, et j'ai recueilli de nombreux échantillons que M. Boureau, Sous-Directeur au Muséum et M. Lanteaume ont bien voulu accepter d'étudier.

A côté de nombreux *Araucarioxylons* et autres Gymnospermes, les couches marines hettangiennes de la Baie Inaccessible ont livré un bois flotté de couleur noire, entièrement silicifié, encore enrobé dans une gangue de teinte claire. La détermination effectuée par M. Boureau, a montré qu'il s'agit d'un bois rarissime du genre *Homoxylon* SAHNI. Ce bois minéralisé est caractérisé par la présence, sur les parois radiales des trachéides, de ponctuations scalariformes aréolées, comparables à celles que l'on observe dans les bois actuels de *Trochodendron* qui, dépourvus de vaisseaux, représentent des espèces les plus primitives parmi les Angiospermes.

Si ce bois est bien d'une Angiosperme Dicotylédone, il représente une espèce particulièrement ancienne qui tendrait à faire dater de façon certaine l'origine des Dicotylédones du Jurassique et non du Crétacé, comme on l'admettait généralement (sans tenir compte de certains pollens douteux du Jurassique). Le genre était connu jusqu'alors dans les collines de Rajmahal des Indes, mais malheureusement d'un gisement indéterminé et d'un âge inconnu (*Homoxylon rajmahalense* SAHNI) (B. Sahni, 1937, *Homoxylon rajmahalense*, gen. et sp. nov.). Ajoutons que Sahni supposait néanmoins que ce bois avait un âge jurassique.

Le genre a été également signalé par Jarmolenko (A. V. Jarmolenko, 1939, p. 234-245): *Homoxylon ugamicum* JARMOLENKO, du Lias de la gorge de Bakhmal dans le Tian-Shan occidental et *H. ualense* JARMOLENKO, de l'Aptien-Albien, auprès de Bogdanowicz, sur la pente orientale des Monts Oural.

Ce bois calédonien bien daté présente donc un intérêt certain au point de vue botanique. M. Boureau, qui va publier sa description ⁽¹⁾ le désignera sous le nom de: *Homoxylon aviasii* BOUREAU, sp. nov.

Ajoutons ici que ce bois provenait presque certainement de la Tasmanthia qui devait alors s'étendre à l'Ouest du bras de mer néo-calédonien et donc de l'ensemble gondwanien de l'Hémisphère Sud, ce qui entraîne que l'origine des Dicotylédones est peut-être à chercher dans les flores si étendues à cette époque du continent de Gondwana. Cette découverte vient donc confirmer l'opinion des auteurs qui pensaient, avec H. H. Thomas (1947), que les premières Angiospermes devaient provenir d'ancêtres jusqu'à

(1) Postérieurement au dépôt de ce travail, M. Boureau a découvert dans ma collection d'autres échantillons d'*Homoxylées* parmi des échantillons du Trias supérieur (Carnien) d'une île située peu à l'Ouest de l'entrée de la Baie Inaccessible. Ce fait, joint à la différence de facies de l'échantillon d'*Homoxylon* (très silicifié, noir, dans une gangue calcaire blanche) par rapport aux échantillons les plus communs des calcaires gréseux jaunes (peu silicifiés, rougeâtres), conduit à se demander si ce bois ne proviendrait pas du remaniement d'un bois du Carnien.

présent inconnus habitant l'hémisphère Sud à la fin du Paléozoïque ou au début du Secondaire. Ces affirmations auraient en même temps expliqué leur soudaine apparition dans l'hémisphère Nord. ⁽¹⁾

III. — *Lias inférieur*: **B. - SINEMURIEN.**

CEPHALOPODES: AMMONOIDEA

sous-ordre **AMMONITINA** HYATT 1889.

super-famille **ARIETITACEÆ** (BUCKMAN 1905) ARKELL 1950.

famille **ARIETITIDÆ** HYATT 1874

sous-famille **Arnioceratinae** SPATH 1924

genre **ARNIOCERAS** HYATT 1867

Arnioceras sp.

Pl. XX, fig. 12 a et b et fig. 96 a à c du texte. — Echantillon J. A. 7.143.

Ile Ducos (fig. 56 et carte XII, fig. 114), flanc de la colline limitant à l'Ouest la plaine côtière de la Baie des Moustiques; strates du tiers supérieur du talus dont la base est rhétienne (couches à *Clavigera bisulcata* HECTOR) et qui est surmonté par les calcaires transgressifs de l'Eocène.

Le fragment conservé représente un quart de tour environ, correspondant à une coquille de diamètre minimum 45 mm. (voir tableau IX). Aucune ligne de suture n'étant observable, il est possible que l'on ait affaire à une portion de la chambre d'habitation mais aucune certitude à ce point de vue ne peut être avancée, vu le mauvais état de conservation.

L'enroulement, autant que l'on en peut juger, devait être relativement rapide. Les tours sont assez comprimés, mais cela tient en partie au fait que l'échantillon a été légèrement écrasé. Les 2 sillons étaient bien développés; la carène ventrale peu saillante dépasse à peine le niveau des bords des sillons. Les côtes fortes et droites ont leur maximum d'épaisseur près du bord externe. Cette épaisseur (e. c.) varie de 1 mm. à 1,2 mm.; l'intervalle moyen des côtes est de 4,5 mm., ce qui correspond à un nombre de côtes très peu élevé (N/2 compris entre 9 et 11). Là encore, il est très remarquable que le nombre de côtes soit faible par rapport aux espèces européennes. Ainsi donc, la région néo-calédonienne paraît caractérisée au Lias, tant pour les *Psiloceratidæ* que pour les *Schlotheimiidæ* et que pour les *Arietitidæ* (en se basant sur le seul spécimen connu), par des formes à nombre de côtes réduit ⁽²⁾.

Etant mis à part ce faible nombre de côtes, le fragment d'*Arnioceras* néo-calédonien présente des affinités avec le groupe des *Arnioceras mendax* (Fucini 1902, Pl. XXI, fig. 1 à 9). La section en particulier devait être très voisine de celle de la fig. 1 c. Ce groupe comprend des variétés à nombre de côtes faible (N/2 descendant à 15), comme la variété *rariPLICATA* (fig. 3 à 8), mais aucun des exemplaires figurés par Fucini ne montre aussi peu de côtes que notre échantillon néo-calédonien (N/2 = 9 à 11). *Arnioceras mendax* se trouve dans le Sinémurien d'Italie (calcari grigi inferiori) du « Monte Cetona », associé à *Arietites* cf. *bucklandi*.

(1) Cf. M. Boureau (L. 1952, p. 143.).

(2) Coïncidence qui, comme nous le verrons plus loin, est peut-être liée à une raison phylétique.

De toute manière, vu l'extension du genre *Arnioceras* dans les régions bien connues, on peut dire que l'échantillon est sûrement sinémurien et très probablement sinémurien inférieur.

IV. — *Lias*: **C - POST-HETTANGIEN-ANTETOARCIEN.**

LAMELLIBRANCHES.

Famille **PTERIIDÆ**

genre **PSEUDAUCELLA** MARWICK 1924

Pseudaucella marshalli TRECHMANN 1923

Pl. XX, fig. 6 à 11.

- 1923 — *Aucella* (?) *marshalli* TRECH., p. 269, Pl. XIV, fig. 2-4.
 1926 — *Pseudaucella marshalli* TRECH., Marwick p. 305, fig. 1-6.
 1950 — *Pseudaucella marshalli* TRECH., P. Routhier L. 1950, p. 30.
 1951 — *Pseudaucella marshalli* TRECH., J. Avias L. 1951, p. 173.
 1953 — *Pseudaucella marshalli* TRECH., Marwick 1953, Pl. 10, fig. 17 et 18 et Pl. 14, fig. 3.

ECHANTILLONS: J. A. 5224 A à D, 5227 A à H, 5228, et collection Piroutet.

PROVENANCE: Bassin de la rivière Aymes, Mé Améoré, Quélé.

Ce Lamellibranche a été découvert en Nouvelle-Calédonie par P. Routhier au Mont Katépouenda (région du Centre Nord de l'Ile) (P. Routhier, L. 1950, p. 30). Il avait déjà été recueilli mais non déterminé par Piroutet, dans les grauwwacks à galets roulés de la région (Quélé, Mé Améoré, etc.) située entre l'embouchure de la Moindou et le front transgressif des formations éocènes du bassin de Bourail. Piroutet le rapprochait dubitativement d'un *Naïadites* (M. Piroutet, L. 1917, p. 110). J'en retrouvai divers gisements dans la même région (creek Aymes), où P. Routhier les retrouva également après mon départ de Nouvelle-Calédonie. (1).

Ce Lamellibranche forme parfois de véritables lumachelles. Il est remarquable par le développement relativement important de la portion antérieure de la coquille, ce qui entraîne une forme générale triangulaire qui peut d'ailleurs être plus ou moins ovale ou plus ou moins anguleuse suivant les individus (voir en particulier fig. 8, 9 et 10 de la Pl. XX). J'ai donné dans la fig. 6 a à e les aspects d'une valve gauche en vues latérale gauche, dorsale, antérieure, postérieure et ventrale. La coquille est lisse ou seulement affectée de plis de croissance concentriques à la région umbonale (fig. 8 b).

Abondamment représenté en Nouvelle-Zélande (où il était considéré comme endémique avant sa découverte en Nouvelle-Calédonie), il y caractérise l'« Ururoan Stage » d'âge sans doute toarcien ou antétoarcien: à Kawhia Harbour (Ile du Nord) les couches à *Pseudaucella* se trouvent en effet sous-jacentes à des couches contenant des *Dactylioceras* déterminés comme d'âge toarcien par Spath (1923, p. 301).

(1) A l'occasion du lever géologique de la limite du bassin éoène de Bourail, limite de nos secteurs de travail respectifs.

En Nouvelle-Calédonie, les *couches à Pseudaucella* du bassin de la rivière Aymes semblent, d'après mes levés, sus-jacentes aux formations hettangiennes à *Otapiria* du Mé Chamara. Leur âge est donc posthettangien (J. Avias, L. 1951, p. 172). De plus, à l'île Ducos, je n'ai observé aucune *Pseudaucella* dans les couches sous-jacentes aux couches à *Arnioceras*, couches qui descendent pourtant jusqu'au Rhétien (présence de bancs à *Clavigera bisulcata*). Il est donc probable (mais seulement probable, une absence d'observation n'ayant de valeur que si elle est absolue, ce qui n'est pas le cas vu le temps très limité que j'ai pu consacrer au lever de cette île) que les couches à *Pseudaucella* sont aussi postsinémuriennes. Si *Pseudaucella* est réellement antétoarcienne en Nouvelle-Zélande, comme nous venons de voir qu'elle est aussi probablement postsinémurienne, l'existence de tout ou partie du Lias moyen, voire d'une partie du Lias supérieur, semble également possible en Nouvelle-Calédonie.

V. — Jurassique moyen: **BAJOCIEN, BATHONIEN.**

Aucun fossile sûr ni même probable n'a été découvert en Nouvelle-Calédonie qui puisse se rapporter aux étages aalénien, bajocien, bathonien. Aussi est-il possible qu'au moins sur la côte Ouest (zone de sédimentation à facies littoral) une lacune de dépôt ou d'érosion (voir plus loin) plus ou moins totale corresponde à cette période (Lias supérieur et Jurassique moyen). Dans la Chaîne et sur la côte Est, par contre (zones de sédimentation à facies un peu plus profond), il est possible que ces étages soient plus ou moins complètement représentés dans l'épaisse série de grauweekes et de schistes presque azoïques que l'on y rencontre.

Il existe à Saraméa, chaîne centrale de l'île, un peu au Nord de La Foa un facies spécial de grauweekes très indurées à cassure souvent conchoïdale, caractérisé par un aspect bréchique très accentué, ces roches montrant en effet sur un fond gris vert, piqué de blanc, des éléments très anguleux d'aspect souvent jaspoïde et de couleur noire, bleu très sombre ou rouge (voir plus loin p. 191). Ce facies qui peut être à éléments très gros ou à grain très fin, est souvent associé à un facies plus ou moins schisteux. Il se trouve stratigraphiquement en dessous des grès crétacés de la région du plateau de Dogny et des contreforts du Mont Pembaye et très probablement au-dessus du Norien. Ce fait est confirmé à Bâ (Côte Est), où il est indiscutablement sous le Crétacé et très probablement au-dessus des couches liasiques à *Pseudaucella marshalli*. Dans la Oua Tioli (fig. 113) on retrouve ce facies, mais plus fin et peu développé, entre les grès à Gastropodes (portlandiens ou crétacés) et les couches argileuses à charbon qui surmontent les strates noriennes à *Monotis ochotica* var. *richmondiana* ZITTEL. Sur la route de Canala au Col d'Amieux (versant Est de la chaîne centrale) peu après l'embranchement du chemin de Kouaoua (embranchement de Koh), entre la traversée de la Kondaou et le mont Cheviahaï, on retrouve des grauweekes de type Saraméa de teinte généralement gris bleu clair d'abord très bréchiques, avec lits de fragments ou de galets noirs d'aspect jaspeux alternant avec des lits noirs interstratifiés d'un aspect jaspeux analogue à celui des fragments précédents. En montant dans la série on passe à des schistes noirs se débitant en plaquettes à petites paillettes d'apparence micacée, avec quelques passées encore grauweekeuses. Enfin, après le grand coude de la route dans le lit du torrent Ouatou, dans le tournant ceinturant l'éperon dû aux contreforts du Mont Cheviahaï, on voit ces schistes se replier en synclinal et le cœur de ce dernier, formé de grès bleus à Gastropodes (grès formant tout l'éperon qui domine la route) (fig. 107). On trouve une disposition analogue sur le chemin de La Foa à la Pointe Ouraï, où l'on voit une épaisse série de grauweekes indurées, bréchiques de type Saraméa, située au-dessus des couches noriennes

Numéros des échantillons (coll. J.A.)	Figurations		dt M'	ds M'	dt m	ds m	v	u	l	L	s	u/v
J.A.P. 1	Pl. XIV fig.	1	16,6	17,7	12	13	~ 63	~ 40		< 135		0,63
2	XIV	2	< 9	9,5			~ 43	~ 33				
3	XIV	3										
	XVI	2 a, b	9,3	~ 12	8	10,7	~ 27	~ 25	39	~ 58		
4	XV	28	14,6	15,3			~ 60	~ 56	~ 111	< 120	17	0,93
	XVI	8										
5	XIV	5	~ 12	13								
	XVI	7										
6	XIV	6	8	10								
7	XIV	7		6								
8	XIV	11										
	XVI	13	11,8	12,2			> 45					
9	XIV	16	12	13			> 65					
10	XV	29	10									
	XVI	12		11			> 28					
11	XV	32	~ 8	9			> 29					
12	XV	33		9			> 20					
13	XV	36 a b c	8	9						> 110		
14	XV	37 38	6,5	6,6								
	XVI	5										
15	XV	39	6	6,5								
	XVI	11										
16	XV	24	4,5	5								
17	XV	30										
	XVI	6		~ 4,5								
18	XV	31	5,6	6			> 22					
19	XV	34 abcd	6,5	~ 6								
20	XIV	4		(?) ~ 7								
21	XIV	9		(?) ~ 3								
22	XIV	12		(?) 8								
23	XIV	13	8	8,4								
24	XIV	15	7	8								
25	XV	35										
	XIV	10										
	XVI	10 14	7	9								
26	XIV	17										
	XVI	9	8,2	9,1								
27	XIV	14	12	13,5								
28	XV	18	12	13								
29	XV	19	~ 10,5	12								
30	XV	20	~ 8,5	10								
31	XV	21	~ 8	9								
32	XV	22	6,8	8								
33	XV	23	5	6								
34	XV	25	4,5	6								
35	XV	26	4	4,2								
36	XV	4										
38	XVI	3 a et b	~ 1,5			~ 0,9	5,5		13,5	18		

Tableau n° XI: Mensurations des Belemnoidés (*Hastatinæ*) de Nouvelle-Calédonie (Formation des grauvaques).
 mensurations on se reportera à la fig. 107 et à sa légende.

N.-B.: dt M' et ds M' s'identifient à dt M et ds M pour les échantillons 1 et 3.

t s	A'	Rt	Nomenclature
22°	94	25	(A) = <i>B. cf. aucklandica</i> Hochst. id. id.
		36	id.
	95	> 30	(B) = <i>B. ou Hibolites</i> (?) <i>compressa</i> sp. nov.
	92	(A ou B)	
	80		id.
	97		id.
	92		id.
	91		id.
	~ 89		id.
20°	89	< 15	(C) = <i>B. cf. kunkotensis</i> (Waag. var. <i>puenensis</i> nov.
	98		id.
	92		id.
	90		id.
			id.
	93		id.
			id.
			id.
	95		id.
	87		id.
			id.
32°	78	(A ou C)	
	90		id.
	89	(A, B, C ou D)	
	92		id.
	85		id.
	85		id.
	89		id.
	85		id.
	83		id.
	75		id.
25°	95		id.
			<i>B. (?)</i> individu tr. jeune

tes de l'île Puen). Pour la nomenclature des

fossilifères que traverse ce chemin peu après son départ de la Route Coloniale n° 1, surmontée de schistes et située sous les grès et calcaires du synclinal crétacéocène s'étendant au Sud-Ouest du Mé Koulané (fig. 31, carte IX et 32 A). Or, les grès à Gastropodes sont, nous le verrons plus loin, d'âge portlandien (?) ou éocrétacé. D'autre part, nous avons vu que ce facies de Saraméa est probablement postérieur au Norien et aux couches à *Pseudaucella marshalli* (liasiques postsinémuriennes-antétoarciennes) (ex. à Bâ).

Il en résulte que l'âge des couches correspondantes est très probablement jurassique moyen ou supérieur. J'ai trouvé, malheureusement non en place, entre la Kondaou et l'affleurement de grès, un fragment roulé provenant à peu près sûrement de la bande de grauwaques et de grès qui s'étend vers le Sud. Ce fragment roulé montre une pâte grauwaqueuse du type de celle de Saraméa mais nettement calcaire et contient un tronçon de Bélemnite de 2,3 cm de longueur, de forme générale cylindrique et présentant un sillon ventral bien développé. On a donc très probablement affaire à un fragment d'*Hastatinæ* du genre *Belemnopsis*. Ce genre ne dépassant pas le Jurassique supérieur, il semble donc que, comme la position stratigraphique paraissait déjà le montrer, la formation de grauwaques de Saraméa et les schistes qui surmontent cette dernière, doivent être presque sûrement d'âge jurassique supérieur.

Pour terminer, remarquons que les grauwaques du Mont Gobounin qui dans le centre Nord de l'île dominant les schistes à Inocérames de la Haute Nounin, montrent sur leur flanc Est le passage au Norien sûr (à *Monotis ochotica*), sur le flanc Ouest le passage à des grauwaques bréchiques du type de Saraméa qui ont la même direction et pendage que les schistes à Inocérames qu'elles surmontent. Plutôt qu'une simple faille, il semble donc bien que l'on ait dans cette région (cf. fig. 8), une série renversée vers l'Ouest, mettant en superposition inverse: le Norien sur les grauwaques type Saraméa et ces dernières sur les schistes à Inocérames que nous avons vus être incontestablement post-bathonniens, et probablement jurassiques supérieurs. Or, chose remarquable, entre les grès du Mont Chevahaï et les grauwaques de la Kondaou on a également une masse schisteuse noire, à aspect un peu psammitique, qui est peut-être l'équivalent des schistes à Inocérames de la Haute Nounin, bien que je n'aie pu y découvrir aucun fossile.

FIG. 106: Mesurations des Belemnoides (*Hastatinæ*).

I. — Éléments de la forme du rostre.

λ = Longueur absolue (presque jamais observable).

L = Longueur totale de la pointe au col du phragmocône (portion où les faces externe et interne de la paroi deviennent parallèles — zone de moindre résistance correspondant le plus souvent à la rupture du rostre).

l = Longueur sous-alvéolaire. — u = Longueur du corps du rostre. — v = Longueur de la pointe du rostre).

dt = Diamètre transversal
 ds = Diamètre sagittal

} à quelque distance que ce soit de la pointe du rostre

dta et dsa = diamètres sagittaux et transversaux au niveau de l'extrémité alvéolaire.

$dt M$ = Diamètre transversal maximum. — $dt M'$ = Diamètre transversal maximum mesurable (cas d'un échantillon incomplet).

$dt m$ = Diamètre transversal minimum proximal (cas des formes hastées).

$ds M$ = Diamètre sagittal maximum. — $ds M'$ = Diamètre sagittal maximum mesurable (cas d'un échantillon incomplet).

$ds m$ = Diamètre sagittal minimum proximal (cas de formes hastées).

$\frac{dt \times 100}{ds}$ = Indice d'aplatissement à une distance donnée de la pointe du rostre.

$H = u/v$ = Indice d'hastatisation.

$Lt = \frac{dt M \times 100}{dt m}$ = Indice de lancéolisation transversale.

$Ls = \frac{ds M \times 100}{ds m}$ = Indice de lancéolisation sagittale.

$A = \frac{dt M \times 100}{ds M}$ = Indice d'aplatissement absolu.

$A' = \frac{dt M' \times 100}{ds M'}$ = Indice d'aplatissement maximum mesurable.

$Rt = \frac{dt M + ds M \times 100}{L}$ = Indice de robustesse totale.

$Rs = \frac{dt M + ds M}{l}$ = Indice de robustesse sous-alvéolaire.

II. — Éléments de la forme du phragmocône.

S = Longueur totale du phragmocône (presque jamais observable).

s = Longueur distale du phragmocône.

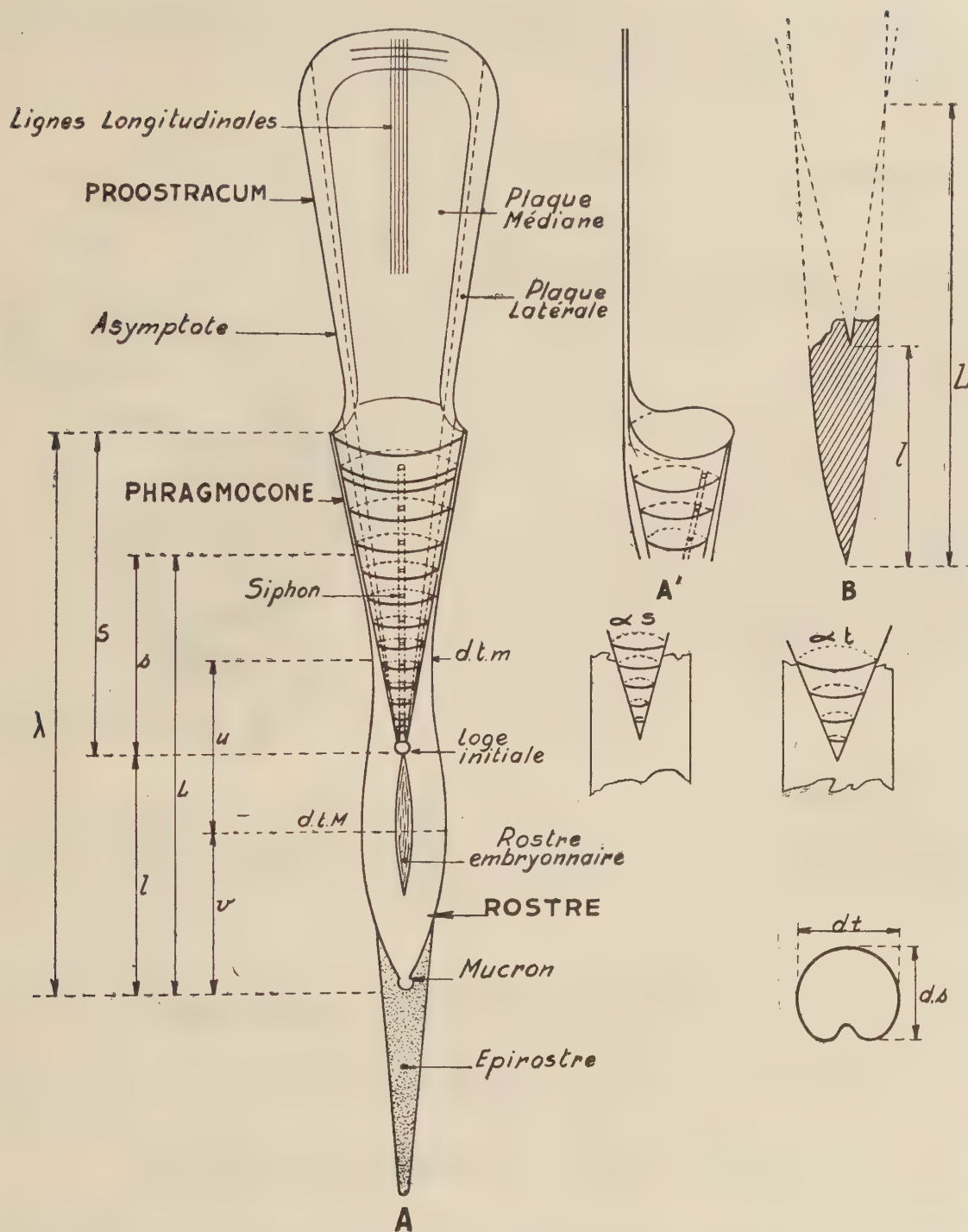
M = Nombre total de cloisons du phragmocône.

n = Nombre de cloisons du phragmocône pour une longueur observable de celui-ci, lo .

ld/n = Espacement cloisonnaire moyen pour une longueur observable lo .

αt = Angle alvéolaire transversal.

αs = Angle alvéolaire sagittal.


 FIG. 106: Mensurations des Belemnoides (*Hastatnae*).

En conclusion, l'ensemble de ces faits montre qu'il *semble à peu près sûr* que la la formation « des *grauwackes de Saraméa* » soit *jurassique* et intermédiaire entre les *grauwackes à Pseudaucella* et les schistes de la Haute Nounin et donc d'âge probablement toarcien à oxfordien.

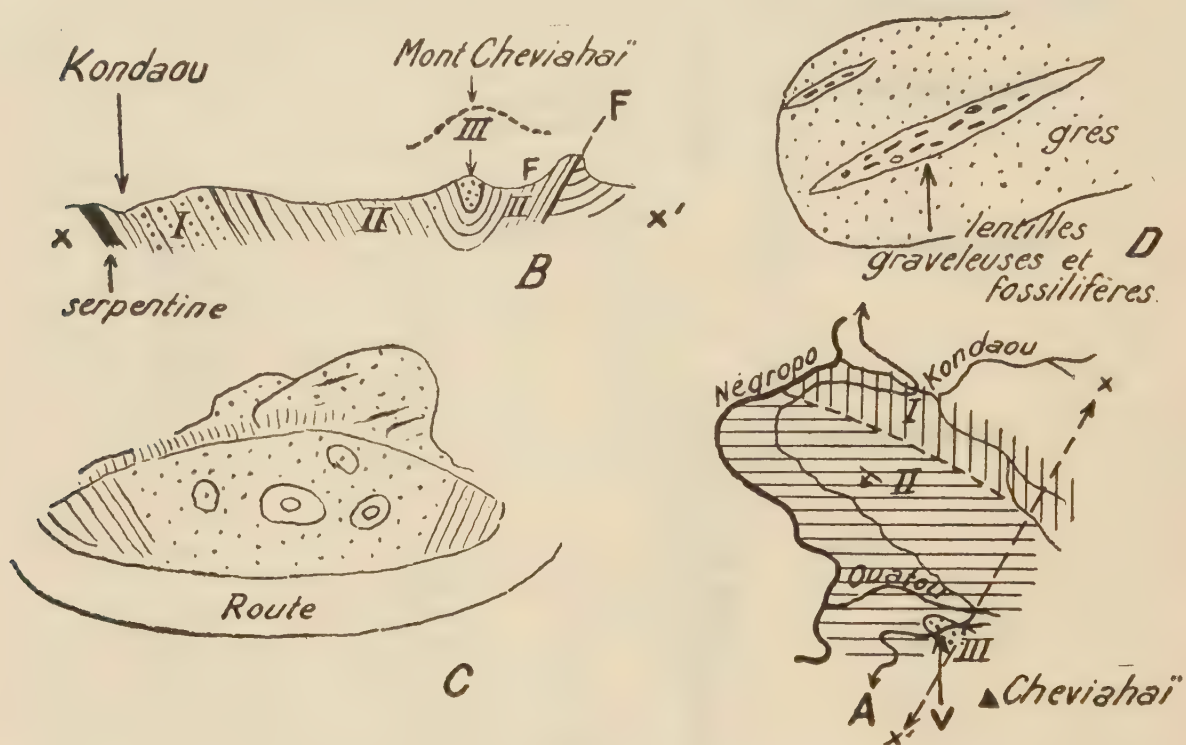


FIG. 107: Position stratigraphique de la « série de Saraméa » par rapport aux « grès à Gastropodes », sur la rive droite de la Negropo (versant Est de l'île), entre la Kondaou et le Mont Cheviahaï.

A: mise en place géographique par rapport à la Negropo et à la route (échelle 1/40.000). B: coupe schématique suivant x'x. — C: la charnière synclinale des « grès à Gastropodes » (point de vue v de la fig. A), dans le talus de la route à l'aplomb du Mont Cheviahaï. — D: détail de la disposition des fossiles (Aporrhaidés, etc...) en lentilles dans les « grès à Gastropodes ».

VI. — Jurassique supérieur: CALLOVIEN A PORTLANDIEN

A) ANTEPORTLANDIEN

a) Côte Ouest (facies littoraux): **grauwackes vertes de l'île Puen.**

La seule formation ayant livré des fossiles à rapporter à peu près sûrement à cette période est la *formation des grauwackes gréseuses vertes de l'île Puen* (voir carte N° XI, fig. 110). Cette formation a livré les fossiles suivants:

1°) CEPHALOPODES: sous-ordre: **BELEMNOIDEA** NÆF. 1912.

Famille: **BELEMNITIDÆ** (D'ORBIGNY) 1845 s. s.

(= **EUBELEMNITIDÆ** PAVLOW 1913)

sous-famille: **Hastatinæ** STOLLEY 1919

(= **Hastatinæ** NÆF 1922 + **Belemnopsinæ** NÆF 1922 pars.)

genre **BELEMNOPSIS** BAYLE et ZEILLER 1878

(= **AULACOBELUS** PAVLOW).

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: une quarantaine de fragments (J. A. P. 1 à 38) provenant de 2 gisements situés tous deux dans l'île Puen (fig. 106 et carte XI = fig. 110). D'après l'inclinaison des couches, les gisements semblent être approximativement au même niveau de la formation, bien que l'un se trouve sur le flanc de la vallée centrale de l'île (point F de la fig. A) et les autres en bordure de mer (gisements côtiers N. W.). Les fossiles associés contiennent deux restes d'Ammonoïdes (voir plus loin) et d'assez nombreuses traces de végétaux fossiles (cf. Pl. XVI, fig. 1).

Par leur sillon ventral (du côté du siphon) développé depuis l'ouverture de l'alvéole presque jusqu'à la pointe, par les caractères de leur phragmocône et de leur rostre, les échantillons de l'île Puen se rangent en totalité ou presque en totalité dans le genre *Belemnopsis* BAYLE. Trois formes A, B, C, ont pu être distinguées, l'une massive non hastée (A): *Belemnopsis* cf. *aucklandica* HOCHST, à phragmocône relativement important, l'autre assez massive nettement hastée, à phragmocône relativement réduit (B): *Belemnopsis* ou *Hibolites* (?) *compressa* sp. nov., la troisième non hastée mais grêle (C): *Belemnopsis* *kuntkotensis* WAAGEN var. *puenensis* nov. Vu les nombreux caractères communs, en particulier des formes A et B, nombre de fragments distaux de rostre peuvent appartenir indifféremment à ces formes, sans qu'il soit possible d'en préciser l'attribution.

(FORME A)

Belemnopsis cf. **aucklandica** (HOCHST.)

1863 *B. aucklandicus* HOCHSTETTER, p. 129.

1864 *B. aucklandicus* HAUER in Zittel p. 29.

1864 *B. aucklandicus* var. *minor* HAUER in Zittel, Pl. 8, fig. 3 a, b, non 3 c.

1878 *B. aucklandicus* HAUER, HECTOR, Pl. 22, fig. 2 a, b., p. 486.

1911 *B. canalicus aucklandicus* (BLAINVILLE) HAUER, Boehm, p. 1.

1911 *Orthoceras brownei* MARSH., Boehm, p. 16 (pro parte).

1913 *Belemnites canalicus aucklandicus* (BLAINVILLE) HAUER; Thomson, p. 34.

1929 *Belemnopsis aucklandica* HAUER sp., Stolley, p. 168, Pl. 150, fig. 12-15; Pl. 151.

1953 *Belemnopsis aucklandica* HOCHST., Marwick, p. 17, fig. 5-6.

(éch. J.A.P. 1 et 2 — Ile Puen — Gisement du Centre.)

Fig. 1 et 2, Pl. XIV (= fig. 15 et 16, Pl. XVI); éch. J.A.P. 3, Pl. XIV (= fig. 2 a et b de la Pl. XVI) (gisement côtier du Nord-Ouest)

MENSURATIONS: voir Tableau n° XI. Pour la nomenclature des mensurations adoptées, voir fig. 107 et sa légende).

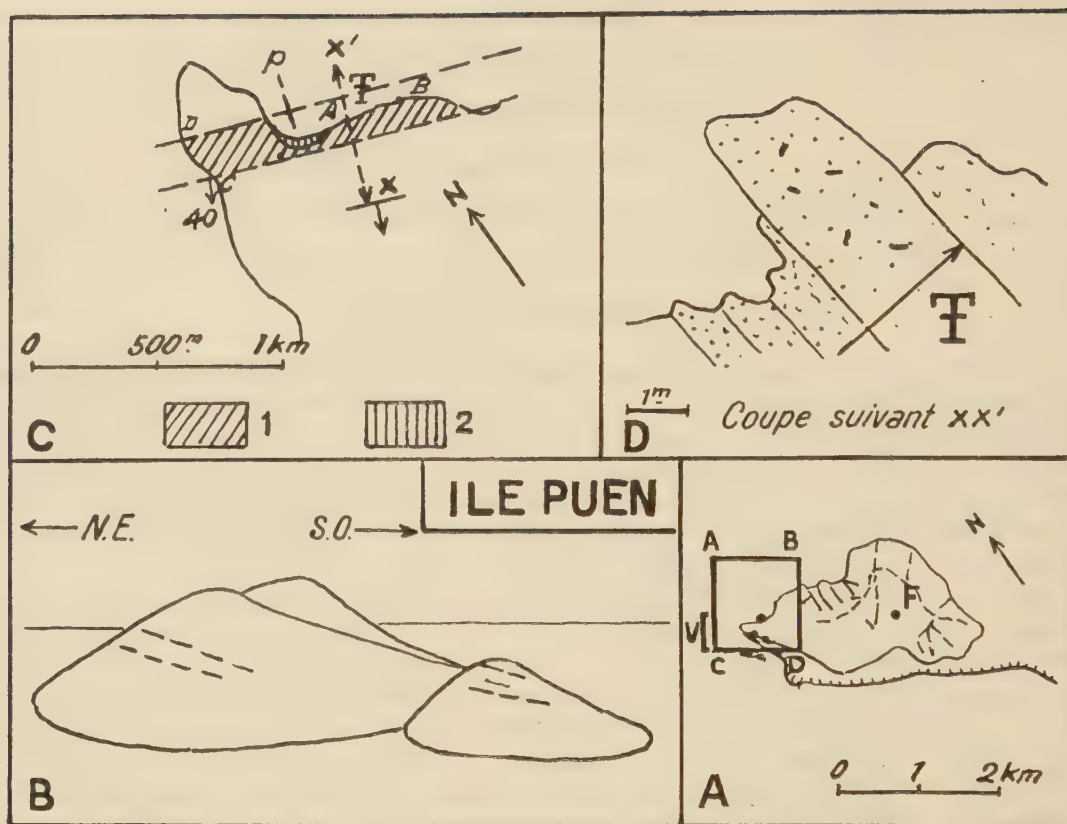


FIG. 108: Les gîtes fossilifères de l'île Puen (gisements à *Belemnopsis*).

A = Mise en place générale: F = gisement du centre; ABCD = rectangle agrandi en C et montrant les 3 autres principaux gisements (gisements côtiers du N.-W.).

B = Vue perspective de l'île Puen (point de vue = V de la fig. A.). On remarquera le flanc Sud-Ouest structural des collines.

C = Détail des gisements côtiers (rectangle ABCD de la fig. A.). 1 = bancs de grauwackes gréseuses vertes contenant des Belemnites; 2 et P = plage de sable à Foraminifères actuels (*Marginopora vertebralis*, Quoy et Gayard).

D = Coupe de détail des bancs de grauwackes suivant x-x' (coupe localisée à la terrasse côtière).

Dans ce groupe de *Belemnopsis* pouvant atteindre une grande taille,

1) la forme est à peine hastée, le col est presque indistinct, le phragmocône relativement important (voir en particulier le diamètre de l'ouverture alvéolaire de l'échantillon n° 1: Pl. XIV, fig. 1) descend nettement au-dessous du col. Le sillon est large, bien développé et se poursuit presque jusqu'à l'extrémité du rostre.

2) le rostre est robuste (coefficient de robustesse > 25, pouvant atteindre 36).

3) la section est relativement comprimée, à aucun niveau du rostre le diamètre transversal ne dépasse le diamètre sagittal $A' = \frac{\text{dt } M'}{\text{ds } M'} < 1$. L'alvéole présente dans

l'échantillon J.A.P. 3 (Pl. XIV, fig. 3 c) une section elliptique de grand axe sagittal, nettement excentrée vers la face ventrale, et une fente alvéolaire qui se prolonge au moins sur la moitié de la longueur sous alvéolaire. Par tous ces caractères, cette forme A s'identifie à peu près sûrement avec la forme bien connue: *Belemnopsis aucklandica*

HOCHST. de l'embouchure Sud de la rivière Waikato et de Kawhia (comparer notamment avec les fig. 5 et 6 de la Pl. 17 de Marwick (1953, p. 123). Peuvent également très bien appartenir à cette forme (mais aussi à la suivante) les fragments distaux: J.A.P. 5, 6, 7, 8, 11, 16, 25, 32 et 33 (fig. 5, 6, 7, 8, 11, 16, de la Pl. XIV; fig. 29, 32, 33 de la Pl. XV, et fig. 7; 12 et 13 de la Pl. XVI).

AGE: Cette espèce définie en Nouvelle-Zélande a été décrite en Indonésie (Timor, Rotti, Jambdena, archipel Tenimber) par Stolley (1929) comme étant d'âge oxfordien et peut-être kimmeridgien. Mais d'après Marwick, (1953 p. 123) elle se trouverait à Ahnahu, dans des couches d'âge plus jeune que les couches de « Kowhai Point », où l'on a trouvé *Berriassella novoseelandica*. De plus, la localité type (Waikato South Head) serait également très probablement d'un horizon analogue. Aussi Marwick les considère-t-il comme de l'« Ohauan » c'est-à-dire d'âge « Tithonian ». Nous verrons un peu plus loin que, d'après l'association de faune constatée en Nouvelle-Calédonie, tout ce que l'on peut dire, c'est que l'on a affaire à des couches d'âge « post-bajocien anté-portlandien terminal »⁽¹⁾ avec probabilité maximum pour un âge oxfordien supérieur - kimmeridgien.

(FORME B)

Belemnopsis (ou **Hibolites**) **compressa** sp. nov.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: un fragment proximal typique, (J.A.P. 4 = holotype), plus de nombreux fragments se rapportant probablement à cette espèce mais trop fragmentaires pour pouvoir être sûrement séparés de *Belemnopsis* cf. *aucklandica* (HOCHST.). (éch. J.A.P. 5 à 12 et 16 [?])

PROVENANCE: Ile Puen (gisement côtier) où elle est associée à la forme C, à un *Phylloceratidæ* et à un *Lytoceratidæ* (voir plus loin).

DESCRIPTION ET MENSURATIONS: (voir Tableau n° X; Pl. XV, fig. 28 (holotype) = fig. 8 Pl. XVI; Pl. XIV, fig. 5 à 8, 11 et 26; Pl. XV, fig. 29, 32, 33; Pl. XVI, fig. 6, 7, 12 et 13) (échantillons seulement probables ou possibles).

Les caractères différenciant cette espèce sont les suivants:

1) forme assez robuste, indice de robustesse > 25, à sillon ventral particulièrement bien développé (même compte tenu des desquamations d'usure) qui devait probablement s'étendre presque jusqu'à la pointe du rostre (non conservée dans l'holotype) comme dans les fragments distaux trouvés associés.

2) rostre de forme nettement hastée (indice de lancéolisation transversale $\frac{dt\ m}{dt\ M'} : 95$)
présentant un col bien net.

3) pointe du phragmocône ne descendant pas plus bas que le col.

4) Section *toujours comprimée* sur l'échantillon proximal et sur tous les fragments distaux probables de rostre, d'où le nom spécifique « *compressa* » nov., que j'ai cru pouvoir lui donner, ce caractère joint à sa forme hastée le différenciant de toutes les formes signalées, à ma connaissance. On peut d'ailleurs remarquer que ce caractère est cons-

(1) Et non pas seulement post-bajocien anté-kimmeridgien, comme j'aurais cru pouvoir le supposer dans ma note préliminaire de 1950 (L. p. 196).

tant dans tous les échantillons néo-calédoniens (formes A, B, ou C) et suffit à bien différencier les espèces néo-calédoniennes des espèces qui lui ressemblent le plus (*Belemnopsis gerardi* OPPEL et *Belemnopsis tunganensis* FUTTERER en particulier dont la section devient nettement rapidement déprimée, quand on s'éloigne du niveau de l'alvéole pour aller vers la pointe). Les lignes latérales n'ont pu être observées mais des méplats latéraux bien visibles sur certaines sections rappellent peut-être leur existence (cf. fig. 28 b de la Pl. XV). La plupart des autres caractères utilisés dans la classification des *Belemnopsis* (rostre embryonnaire, fente alvéolaire, etc..) n'ont pu être observés.

AGE. — cf. celui des espèces précédentes et suivantes de l'Ile Puen : jurassique supérieur (post-bathonien, anté-portlandien terminal), probablement oxfordien supérieur ou kimméridgien.

(FORME C)

***Belemnopsis kuntkotensis* WAAGEN var. *puenensis* nov.**

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS : une dizaine provenant de tous les gisements côtiers N.W. de l'Ile Puen où il sont associés aux formes précédentes. Ech. J.A.P. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (?), 25 (?), 26 (?) : fig. 4, 9, 12, 13, 15 de la Pl. XIV ; fig. 36 a, b, c, 37, 38, 39, 24, 30, 31, 34 de la Pl. XV ; fig. 5, 6, 11 (= fig. 39 de la Pl. XIV ayant subi une rotation de 180°) de la Pl. XVI. A ajouter les échantillons ambigus (pouvant appartenir à la forme A ou à la forme C) : Ech. J.A.P. 25 (= fig. 35 de la Pl. XV (G.N.) = fig 10 de la Pl. XIV (gros quatre fois)) ainsi que les suivants (pouvant appartenir aux formes A, B ou C) : J.A.P. 27 (fig. 14 de la Pl. XIV), J.A.P. 28 à 33, 34 et 35 (fig. 18 à 23 et 25 à 26 de la Pl. XV), J.A.P. 36 (fig. 4 de la Pl. XVI).

MENSURATIONS ET DESCRIPTION (cf. Tabl. n° X) : Le caractère différenciant fondamentalement les formes de ce groupe est la *gracilité* du rostre (coefficient de robustesse < 15, alors que les coefficients de robustesse des espèces précédentes était > 25). Par ailleurs, il n'existe qu'une hastatisation presque insensible (fig. 36 de la Pl. XV) et autant qu'on en puisse juger, la forme devait être cylindro-conique régulière, d'où une extrémité de rostre plus « pointue » que dans les formes précédentes.

Le sillon ventral est très bien développé ; toutes les sections observables sont, comme chez les espèces précédentes, *comprimées* (indice d'aplatissement inférieur à 1). Aucune ligne latérale ou méplat latéral n'a pu être observé mais il faut tenir compte de l'érosion des rostres dans le milieu peu conservateur qu'est la matrice de grès grauwakeux. Le phragmocône devait prolonger le rostre en s'élargissant et en devenant du fait même plus fragile, ce qui explique l'écrasement qu'il a subi par exemple dans l'échantillon N° 13 (Pl. XV, fig. 36).

Par tous ces caractères, les échantillons de ce groupe se montrent très voisins du *Belemnopsis kuntkotensis* WAAGEN 1873 refiguré par Spath (1927, Pl. I, fig. a et b), espèce à laquelle j'ai cru pouvoir les rattacher, en créant seulement pour l'espèce néo-calédonienne la variété *puenensis*, vu la taille nettement plus faible des échantillons néo-calédoniens.

De toute façon, cette espèce présente des affinités assez étroites notamment par le sillon et la section, avec la forme A précédente (*Belemnopsis* cf. *aucklandica*). Waagen lui-même considérait que cette dernière espèce, telle qu'elle était figurée par Hauer (1864,

	Bajocien	Bathonien	Callovien	Oxfordien	Lusitanien	Kimme-ridgien	Titho- nique	Néoco- mien
Hastatine (1)								
BELEMNOPSIS								
<i>alfurica</i>								
<i>cf. affurica</i>								
<i>aucklandica</i>								
<i>cf. aucklandica</i>								
<i>cf. aucklandica</i>								
<i>braunei</i>								
<i>calloricusis</i>								
<i>cf. caudiculatus</i>								
<i>compressa</i> sp. nov.								
<i>galoi</i>								
<i>cf. galoi</i>								
<i>gerardi</i>								
<i>aff. gerardi</i>								
<i>aff. gerardi</i>								
<i>cf. gerardi</i>								
<i>sp. ex. aff. gerardi</i>								
<i>graulana</i>								
<i>hochstetteri</i>								
<i>hochstetteri</i>								
<i>indica</i>								
<i>jonkeri</i>								
<i>cf. jonkeri</i>								
<i>kewensis</i>								
<i>kaukotensis</i>								
<i>cf. kaulbalensis</i>								
<i>kruizingae</i>								
<i>misolica</i>								
<i>molluccana</i>								
<i>orientalis</i>								
<i>parva</i>								
<i>cf. parva</i>								
<i>perlonga</i>								
<i>cf. perlonga</i>								
<i>persulcata</i>								
<i>rumpfii</i>								
<i>cf. rumpfii</i>								
<i>subis</i>								
<i>sublaivillii</i>								
<i>sularum</i>								
<i>cf. sularum</i>								
<i>talinhutia</i>								
<i>cf. talinhutia</i>								
<i>tanganensis</i>								
<i>aff. tangensis</i>								
<i>aff. tangensis</i>								
<i>wanneri</i>								
<i>sp. ind.</i>								
<i>sp. nov.</i>								
<i>sp. A</i>								
<i>sp. B</i>								
DICHELITES								
<i>impar</i>								
<i>kewensis</i>								
<i>cf. kewensis</i>								
<i>milhanus</i>								
<i>cf. milhanus</i>								
<i>sp.</i>								
HIBOLITES								
<i>blackei</i>								
<i>g. bohmi</i>								
<i>cf. bohmi</i>								
<i>boloides</i>								
<i>brevis</i>								
<i>brouweri</i>								
<i>caulinensis</i>								
<i>flemingi</i>								
<i>tagens</i>								
<i>sp. n. aff. ingenti</i>								
<i>lagoicus</i>								
<i>aff. lagoicus</i>								
<i>sp. ex. aff. lagoici</i>								
<i>obtusius</i>								
<i>obtusiformis</i>								
<i>cf. semisulcatus</i>								
<i>subfusiformis</i>								
<i>verbecki</i>								
<i>winthaueri</i>								
<i>sp.</i>								
<i>div. sp. ind.</i>								
<i>sp.</i>								
PRODICOELITES								
<i>applanatus</i>								
<i>biscissus</i>								
<i>sp. n. (cf. bisulcatus)</i>								
<i>divatus</i>								
<i>cf. dicelus</i>								
<i>levisulcatus</i>								
<i>cf. tenuisulcatus</i>								
<i>milhanus</i>								
<i>cf. milhanus</i>								
<i>cf. milhanus</i>								
<i>rothpletzi</i>								
<i>rotundus</i>								
<i>sp.</i>								
RHOPALOBELUS								
<i>exilis</i>								
(BELEMNITES) (2)								
<i>sp.</i>								
Duvaliæ								
DUVALIA								
<i>timorensis</i>								
<i>cf. timorensis</i>								
<i>aff. timorensis</i>								

Tableau n° XII. — Mise en place chronologique des espèces de Bélemnitoïdes jurassiques si-
gnalés dans la région australasienne.

Travail synthétisé à partir de:

KRUZINGA, P. 1934, pp. 365-373 (consulté pour 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13). David T.-W.
EDGEWORTH 1950, vol. I, pp. 448-478 (consulté pour 15.) MARWICK, J. 1953, pp. 122-125 (consulté
pour 14). SPATH, L.F. 1927, Vol. IX.2, Pl. I-IV (consulté pour 17).

(1) = *Belemnites* d'Orbigny, sous-famille des *Hastatine* Stolley 1919.

(2) correspond aux formes de genre non précisé par les auteurs mais à rapporter aux Has-

tatine d'après Kruzinga 1934.

1. LEGENDE

- Nouvelle-Calédonie.
- (Sunda-Shet, Sumatra, Java).
- (Bornéo).
- Célebes.
- Buton.
- Iles Sula, Taliabu et Mangoli.
- Buru.
- Ceram.
- Misol.
- (2 et 3 pour mémoire, aucun Bélemnitoïde n'y étant connu)
- Jamboua (Arch. Tenimber).
- Timor.
- Rotti.
- Nouvelle-Guinée.
- Nouvelle-Zélande.
- Australie.
- Baher.
- Iles (Presquille de Cutch).

p. 29, Pl. VIII, fig. 2-3), était la plus voisine de l'espèce qu'il créait, les caractères différentiels invoqués étant la plus grande gracilité et le fait que le sillon s'étendait presque jusqu'à la pointe même du rostre, alors que chez *B. aucklandica* il disparaissait un peu avant d'arriver à cette pointe. *B. gerardi* (OPPEL) et *B. tanganiensis* (FUTTERER), espèces également affines, se distinguent facilement par leur robustesse beaucoup plus grande, par leur forme moins cylindro-conique et (surtout en ce qui concerne *Belemnopsis gerardi*) par leur section médiane toujours fortement déprimée. Signalons que *B. kunkoensis* WAAGEN a été décrite dans l'Inde (presqu'île de Kachh) où elle est considérée comme d'âge argovien (= Lusitanien inférieur).

Incertæ sedis et remarques particulières (1)

Nous avons vu qu'un certain nombre de fragments, associés sur le terrain aux formes précédentes mais trop incomplets, ne peuvent être rattachés sûrement à l'une des formes qui précèdent mais peuvent appartenir aussi bien à l'une qu'à l'autre. Cette indétermination est souvent regrettable car certains montrent d'une façon exceptionnelle les caractères du phragmocône, (fig. 10, 34 et 35 des Pl. XIV et XV; fig. 4, 9, 10 de la Pl. XVI). Un des échantillons montre même très bien la loge initiale: fig. 10 (Pl. XIV) = fig. 35 (Pl. XV) = fig. 14 (Pl. XVI).

Ajoutons enfin ici que la présence simultanée dans un même gisement, grosso modo en nombre équivalent, de formes *grêles* et de formes *massives*, pose le problème (sans doute insoluble, sauf peut-être par des méthodes statistiques inapplicables dans notre cas) des différences sexuelles secondaires des Bélemnites. On peut se demander, par exemple en Nouvelle-Calédonie où l'on constate que par la majorité de leurs autres caractères (importance du sillon, section toujours comprimée, etc...) (2) on a des analogies certaines, si l'on n'a pas affaire tout simplement *aux rostres des deux sexes* d'une même espèce de *Belemnopsis*.

Venant à l'appui de cette possibilité, on peut remarquer que l'association de formes grêles à des formes massives, en quantité semble-t-il sensiblement équivalente, se retrouve dans d'autres gisements des Indes néerlandaises, de l'Inde ou de Nouvelle-Zélande (par exemple à Te Kuti Point (N.Z.) (cf. Trechman 1923, Pl. XVI, fig. 12 et 13).

Belemnopsis (?) très jeune (presque réduit au rostre embryonnaire ?)

Pl. XVI, fig. 3 a et b.

Il convient enfin de signaler qu'associé aux formes précédentes, en position presque contiguë à des formes C, j'ai pu recueillir un rostre extrêmement jeune dont la longueur totale L est de 18 mm., la longueur sous-alvéolaire (l) étant voisine de 13,5 mm.

Ce rostre est très nettement hasté, comme le sont les rostres embryonnaires des *Hastatinæ*. La conservation est malheureusement très mauvaise, le phragmocône n'étant guère qu'annoncé par une zone légèrement conique ayant résisté à l'érosion, restée en saillie et qui doit correspondre aux couches de calcite très serrées, bien connues comme étant plus résistantes, de la partie proximale du rostre embryonnaire.

(1) Il convient de signaler ici que contrairement à ce que j'avais cru pouvoir annoncer (Avias L. 1950, p. 196) aucune de mes bélemnites ne présente des affinités avec le genre *Prodicallites* Stoll.

(2) Caractère très rarement rencontré chez les rostres des *Belemnopsis* de ce groupe, qui sont presque toujours déprimés, au moins dans leur partie médiane.

La présence à côté de cet individu très jeune, d'individus de toutes tailles, jusqu'à celles de gros individus des formes A, B et C précédentes, incite à penser que les *Belemnopsis* de ce gisement doivent correspondre à l'échouement sur des plages sablonneuses côtières, lors de grandes marées, de bancs presque entiers de *Belemnopsis*, d'une façon analogue à ce que j'ai pu observer en Nouvelle-Calédonie lors des marées d'équinoxe pour les bancs de Spirules ou pour les coquilles de Nautilés.

2°) CEPHALOPODES: ordre *Ammonoidea*.

sous-ordre **PHYLLOCERATINA** HYATT 1900

super-famille PHYLLOCERATACEAE HYATT 1900

famille **PHYLLOCERATIDAE** ZITTEL 1884

sous-famille **Phylloceratinae** ZITTEL, 1884

genre **HOLCOPHYLLOCERAS** SPATH 1927

Holcophylloceras (?) aff. **polyolcum** (BENECKE)

Pl. XVI, fig. 18.

1865. *Ammonites polyolcus* BENECKE. p. 182, Pl. VII.

1923. *Phylloceras* cf. *polyolcum* (BENECKE); Spath. p. 296.

1927. *Holcophylloceras polyolcum* (BENECKE); Spath. p. 57.

1927. *Holcophylloceras* aff. *polyolcum* (BENECKE); Spath. ibid. Pl. VI, fig. 2 e.

1953. *Holcophylloceras polyolcum* (BENECKE); Marwick p. 115.

NOMBRE D'ÉCHANTILLONS: un moule interne très mal conservé d'un échantillon de grande taille (diamètre voisin de 160 mm.), associé aux *Belemnopsis* précédents (sauf éch. J. A. P. 1 et 2) (Gisement côtier).

DESCRIPTION: Parmi les caractères spécifiques, seule la ligne de suture a pu être partiellement mise en évidence sur le flanc droit et le côté externe. (Pl. XVI, fig. 18).

Par sa taille et les caractères de sa ligne de suture, notre échantillon présente de très fortes affinités avec *Holcophylloceras* aff. *polyolcum* (BENECKE) (Spath 1927, Pl. VI, fig. 2 e, p. 60) du vieux groupe de « *Phylloceras mediterraneum* ».

Le lobe externe, la selle externe (S_1) et la selle latérale principale (S_2) figurés par Spath (fig. 2 e) sont presque identiques à ceux de mon échantillon. Malheureusement l'état de conservation de celui-ci ne permet pas de se rendre compte si les constrictionnements caractéristiques du genre *Holcophylloceras* existaient sur notre exemplaire.

Holcophylloceras aff. *polyolcum* se trouve dans la presqu'île de Kachh (Inde), dans le Kimméridgien de la formation de Katrol (à Fakirwadi) et peut-être dans le Callovien supérieur de la vallée de Soorka Hill. Il est intéressant de noter au passage que, dans le Kimméridgien de la formation de Katrol, on trouve également des *Hibolitidae* dont certains semblent très voisins de ceux qui se trouvent à l'île Puen associés à ce *Phylloceras*, d'autant plus que Spath rapproche certains de ces *Hibolitidae* de *Belemnopsis tangensis* FUTTERER, espèce très affine aux espèces néo-calédoniennes.

Holcophylloceras polyolcum se trouve aussi en Nouvelle-Zélande dans l'« Ohauan », c'est-à-dire précisément dans les couches qui contiennent aussi *Belemnopsis aucklandica* (HOCHST.) et qui sont considérées comme du « Tithonian » (portlandiennes) par Marwick (1953).

Sous-ordre **LYTOCERATINA** HYATT 1889

Super-famille LYTOCERATACEAE BUCKMAN 1894

Famille **LYTOCERATIDAE** NEUMAYR 1875

Un échantillon fragmentaire (J. A. P. 5124) associé aux formes précédentes dans le gisement côtier Nord-Ouest, par sa section ovoïde-circulaire et l'absence de recouvrement manifeste des tours, se range dans le grand groupe des *Lytoceras* s. l. Le fragment conservé comprend sensiblement un demi tour d'un échantillon qui devait avoir au moins 110 mm. de diamètre. La section du tour, régulièrement ovale, a une hauteur d'environ 33 mm. et une largeur voisine de 28 mm. sans que le léger aplatissement qu'a nettement subi la coquille puisse permettre de préciser davantage. Une partie du test est conservée sous forme d'une couche écailleuse brun rougeâtre, malheureusement très fortement desquamée et n'ayant gardé aucune trace d'ornementation. Les affinités les plus étroites semblent aller (?) au genre *Thysanolytoceras* BUCKMAN 1913. Il existe une légère constriction dans la moitié de tour conservé.

Au point de vue de l'âge, il est encore remarquable que, tant dans les Indes néerlandaises que dans l'Inde et qu'en Nouvelle-Zélande, on trouve la même association: *Belemnopsis* - *Holcophylloceras* - *Lytoceratidæ*, dans des zones plus ou moins étendues verticalement et plus ou moins bien datées mais appartenant toutes au Jurassique supérieur. Des quatre échantillons connus en Nouvelle-Zélande, l'un était considéré par Spath comme d'âge peut-être portlandien («Tithonian»; actuellement Marwick d'après sa position stratigraphique l'envisage comme d'âge «upper Heterian» (kimméridgien?) (Marwick 1953 p. 115-116); un autre est considéré comme «middle Heterian» (Oxfordien - Kimméridgien); le troisième et le quatrième comme «lower Heterian» (Oxfordien). Dans la presqu'île de Kachh, associés à des *Phylloceras* et à des *Belemnopsis*, on trouve des *Lytoceras* depuis le Callovien (zone à *anceps*) de Khera et de Fakirwadi, jusqu'à l'Oxfordien-Kimméridgien (grès de Katrol) et jusqu'au Tithonique «Tithonian» (groupe d'Umia).

En résumé, la grande extension verticale de ce genre, la difficulté de la détermination des exemplaires fragmentaires font que notre échantillon permet seulement de dire: âge sans doute postbathonien et antétithonique terminal.

3°) FLORE FOSSILE.

A l'Ile Puen se trouvent d'assez nombreux fragments végétaux fossiles généralement mal conservés et réduits à une empreinte plus ou moins ferrugineuse (le fer s'étant concentré sur les matières charbonneuses) (ex. Pl. XVI, fig. 1). Assez fréquemment, quand le bois est plus important, il est entouré d'une *gangue indurée*, plus claire (sans doute vu la concentration du fer qui y était primitivement contenu, sur le bois ou autour de celui-ci), passant plus ou moins insensiblement aux grauweekes gréseuses ordinaires. Ces gangues dures restent en saillie lors de l'érosion et, quand elles sont abondantes, donnent un aspect curieux aux plages qui ont été soumises à l'érosion de l'eau de mer ou des embruns, comme par exemple aux îles Tétard (Pl. XIII, fig. 1 et 2), îles situées un peu plus au Nord, dans le prolongement de l'axe de l'Ile Puen (carte VII) et relevant de la même formation. Ces bois sont généralement très mal conservés. L'étude des quelques échantillons que j'ai recueillis sera effectuée ultérieurement.

AGE DE L'ASSOCIATION FAUNIQUE PRECEDENTE

Un premier fait tout d'abord est remarquable: on retrouve en Nouvelle-Calédonie une association de faune analogue à celles du Jurassique supérieur de Nouvelle-Zélande. En Nouvelle-Zélande on trouve en effet également (Marwick 1953): *Belemnopsis aucklandica* et *Holcophylloceras polyolcum* BENECKE associés, dans l'Ohauan (Portlandien), à des fragments de *Lytoceras* analogues à celui que j'ai recueilli à l'Ile Puen dans l'Hétérian (Oxfordien supérieur - Kimméridgien). De plus, nous verrons que du point de vue lithologique des affinités peuvent être également relevées entre les formations correspondantes de Nouvelle-Calédonie et de Nouvelle-Zélande. Il est donc très probable que les faunes néo-zélandaises et néo-calédoniennes sont de même âge. Or d'après des repères qui manquent en Nouvelle-Calédonie, les géologues néo-zélandais actuels, à la suite de Marwick (1953 p. 123), pensent que toutes les formes précédentes sont d'âge kimméridgien supérieur ou portlandien (« tithonian »). Mais le Tableau n° XI montre qu'aux Indes néerlandaises, les mêmes espèces sont considérées comme oxfordiennes ou du début du Kimméridgien: Stolley rapporte par exemple (1929 p. 170) *B. aucklandica* à l'Oxfordien-Kimméridgien des îles de Timor, Rotti, de l'archipel Tenimber et, en particulier du Nord de l'île de Jambdena. En ce qui concerne *Holcophylloceras polyolcum*, du groupe d'*Holcophylloceras mediterraneum*, on en trouve d'abondants représentants dans la formation de Katrol de la presqu'île de Kachh (Inde) où il est associé à de nombreux *Belemnopsis* et considéré comme « Argovian to Tithonian (?) » (Spath 1929 p. 62). Quant aux *Lytoceratidæ*, Spath (ibidem p. 64) les décrit comme allant principalement du Callovien (« *anceps zone* ») au Tithonique (« *Umia group* »).

Il résulte de cette revue qu'il est probable que l'association de faune des grauweekes gréseuses de l'Ile Puen est d'âge oxfordien supérieur, kimméridgien ou tithonique inférieur, bien que le genre *Belemnopsis* soit un genre dont l'apogée semble se produire entre le Callovien supérieur et l'Oxfordien. De toute manière, un âge sûrement post-bathonien, antéportlandien terminal peut être en tout état de cause, assigné aux couches à *Belemnopsis* de l'Ile Puen.

b) Chaîne et Côte Est: problème de la faune à Inocérames de la Haute Nounin.

Dans la chaîne du Centre Nord de l'Ile (région du Mt Gobounin et de la Haute Nounin) (carte V, fig. 5 et XII (fig. 113), fig. 7 et Pl. XI fig. 2 et a) la ligne de crête et de partage des eaux de l'Ile est souvent formée de grauweekes du Trias supérieur. Or, venant au contact de ces grauweekes sur le versant Ouest de l'Ile, en série apparemment renversée, on trouve des schistes noirs fins qui m'ont livré une assez abondante faune de Lamellibranches du genre *Inoceramus* W. SMITH 1816 (ordre PSEUDOLAMELLIBRANCHIA, super-famille PTERIACEA, famille *Inoceramidæ*). Par leur facies pétrographique: schiste noir (voir plus loin) à quartz clastique abondant, ces schistes rappellent le facies habituel du Crétacé supérieur (en particulier Sénonien à *Kossmaticeras bavhani*) de Nouvelle-Calédonie, facies qui d'ailleurs contient lui aussi des Inocérames (Heim et Jeannet, 1922). Nous verrons plus loin que nous n'avons pas pu solutionner le problème de leur âge exact. Mais une probabilité d'âge jurassique existant ⁽¹⁾, nous incluerons

(1) P. Routhier (1952, thèse) a décrit dans la même formation et dans le même facies, 5 à 8 km. au Sud-Est, une faune qu'il considère comme jurassique supérieur et dont certaines espèces semblent identiques à certaines des miennes, d'après J. Sornay qui a examiné les deux faunes. Cet auteur a le premier (1952) annoncé la présence très probable d'*Inoceramus cf. subhaasti* et d'*Inoceramus cf. galoï* en Nouvelle-Calédonie.

ici la description de ces formes. A côté de nombreux fragments plus ou moins écrasés ou plus ou moins étirés d'*Inoceramus* indéterminables (la roche montre en lame mince de nombreux petits fragments de test de ce Lamellibranche), les schistes de la Haute Nounin (lit de la Haute Nounin sur plusieurs centaines de mètres, à l'endroit où le lit encaissé de la rivière, après avoir décrit un coude à angle droit, passe au pied du Mont Gobounin) ont livré des fragments à caractères assez nets pour permettre la distinction d'un certain nombre de formes sans doute spécifiques: A à D dont une semblant très voisine sinon identique à *Inoceramus subhaasti* WANDEL.

Espèce type A

(Pl. XXIII, fig. 1-2) (éch. J.A. N. 1 et 2)

Cette espèce, la plus abondamment représentée, groupe des formes généralement de petite taille (longueur le plus souvent inférieure à 50 mm.), étroites et en conséquence à courbure de côtes relativement forte. Le profil des côtes est triangulaire arrondi presque symétrique; les sillons intercostaux sont relativement profonds. Cette espèce présente des affinités assez étroites avec *Inoceramus galoï* BOEHM, de l'Heterian (Oxfordien) de Nouvelle-Zélande (comparer par exemple avec Trechmann 1923, Pl. XV, fig. 1 et 2 et Marwick 1953, Pl. 12, fig. 2).

Espèce type B

Inoceramus cf. *subhaasti* Wandel

(Pl. XXIII, fig. 3) (éch. J.A. N. 5)

Inoceramus subhaasti WANDEL 1936: Pl. XV, fig. 1 et Pl. XVIII, fig. 1-2; p. 469

Cette espèce, dont j'ai recueilli une valve droite à peu près complète, est de grande taille (longueur égale à 130 mm.); elle est très nettement plus large que l'espèce précédente et l'oreillette postérieure, autant que l'on en peut juger, devait être très analogue à celle caractéristique d'*Inoceramus subhaasti* WANDEL. Le crochet, abîmé dans mon échantillon, pouvait très bien avoir dans l'exemplaire intact la même hauteur que dans les échantillons types. Par son nombre de côtes, cette forme se place dans la forme « typica » de Wandel, bien que la costulation de la partie umbonale soit assez mal conservée. Le profil des côtes est très analogue: triangulaire à peine arrondi, plutôt tranchant et presque symétrique. Cette forme diffère nettement d'*Inoceramus galoï* BOEHM par sa largeur, et d'*Inoceramus haasti* ZITTEL par le nombre plus élevé de ses côtes. *Inoceramus subhaasti* est décrite par Wandel dans les Indes néerlandaises (Timor, Roti, Jambdena, Ceram, Buru, Sula, Misol, Buton, Célèbes (Est), Nouvelle-Guinée et Nouvelle-Zélande); on la trouve souvent associée à des Aucelles (*Buchia*) et à des *Belemnopsis* du groupe de *Belemnopsis gerardi*. Elle est considérée comme caractéristique de la base de l'Oxfordien supérieur.

Espèce type C

(Pl. XXIII, fig. 6) (échantillon J.A. N. 8)

Cette espèce dont je n'ai malheureusement que des fragments devait avoir une grande taille et être large. Elle se distingue des précédentes par la faible courbure de ses côtes, par la section de ces dernières jamais triangulaire, toujours ronde ou presque rec-

tangulaire arrondie, enfin par le nombre de ses côtes nettement plus serrées que celles de tous les autres types recueillis. Elle diffère, d'après J. Sornay, d'*Inoceramus pacificus* Woods par ses côtes bien plus serrées et se rapprocherait plutôt d'*Inoceramus anglicus* de l'Albien du Groenland. Par la forme de ses côtes, elle présente également des affinités avec *Inoceramus everesti* du Jurassique supérieur de Spiti (Himalaya) et surtout d'*Inoceramus* aff. *everesti* OPPEL, décrit par Marwick (1953, Pl. 12, fig. 4) de l'Ohauan de l'embouchure Sud de la rivière Waikato. Malheureusement, là encore aucune région cardinale n'a pu être observée, ce qui aurait sans doute permis une assimilation certaine.

Espèce type D

(Pl. XXIII, fig. 8) (échantillon J.A. N. 10)

Cette forme de taille moyenne diffère des formes précédentes par son ornementation de côtes très régulières et très dissymétriques, à bord arrondi tombant à pic vers l'extérieur de la coquille mais se raccordant à l'à pic de la côte précédente par un plan très légèrement incliné à peine concave. D'après J. Sornay cette ornementation de côtes « en escalier » rappelle beaucoup celle d'*Inoceramus labiatus* var. *raricostatus* AIRAGHI 1904 que Heinz rapporte à *Inoceramus vancouverensis* SHERMAN du Turonien moyen, mais l'échantillon ne montrant pas le crochet et la charnière, il n'est pas possible de faire l'assimilation des deux formes.

Incertae sedis.

Il faut enfin signaler qu'associés à ces Inocérames, on trouve des moules internes ou des empreintes (éch. J.A. N. 12 et 13) de Lamellibranches ovales de petite taille (longueur inférieure à 40 mm. (fig. 105) ne présentant pas de côtes mais seulement quelques rares plis concentriques plus ou moins incomplets et semblant appartenir, par cette ornementation, par la forme de leur contour, par le faible développement de la région umbonale de la valve gauche et par la charnière visible sur l'un des échantillons, à des Aucelles du groupe d'*Aucella spitiensis* (K. Holdhaus 1913, Pl. XCVII, fig. 8 à 13), genre *Buchia* ROUILLER 1923, famille des *Pteriidae*. Or *Aucella spitiensis* se trouve (Holdhaus 1931, p. 404) associée aux Inocérames de Spiti (Jurassique supérieur) et par exemple à *Inoceramus everesti* HOLDAUS. De plus des Aucelles (*Buchia*) voisines sont également connues dans l'Heterian-Ohauan de Nouvelle-Zélande, d'âge oxfordien-portlandien inférieur, d'après Marwick (par exemple *Aucella spitiensis* var. *extensa* HOLDAUS. = *Buchia extensa*). Enfin nous avons vu que des Aucelles se trouvent dans les Indes néerlandaises associées à *Inoceramus subhaasti* WANDEL (voir aussi Tableau n° XVI).

CONCLUSIONS: Par leurs caractères, quelques-uns des Inocérames et les Aucelles de la Haute Nounin montrent des affinités certaines avec la faune jurassique (Oxfordien à Portlandien inférieur) des Spiti shales ⁽¹⁾ de l'Inde et les faunes d'Inocérames oxfordiens ou kimméridgiens des Moluques et de Nouvelle-Zélande. Par contre certaines autres formes de cette faune (comme la forme D par exemple) évoquent très fortement certaines espèces crétacées, encore que la région cardinale ne soit pas connue. Aussi, en l'absence d'Ammonites ou de fossiles sûrement caractéristiques, ne peut-on conclure qu'en disant que l'on a des faunes très probablement du Jurassique supérieur (plutôt Oxfordien) mais qui peuvent aussi appartenir au Crétacé. Dans la première

(1) Ceux-ci ayant exactement le même faciès de « black siliceous shales » que les schistes de la Haute Nounin.

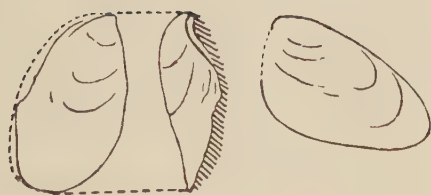


FIG. 109

FIG. 109. — Moule interne (A) et moulage d'empreinte (B) de *Buchia* (?) sp. (Haute-Nounin).

Légende de la FIG. 110. — Croquis schématique (G.N.) de *Dicroloma* sp. (famille des *Aporrhaidés*), caractéristique de la formation des « grès à Gastropodes » en Nouvelle-Calédonie.



FIG. 110

éventualité, le facies « schiste noir », considéré à la suite des travaux de Piroutet comme caractérisant le Crétacé supérieur néo-calédonien, descendrait beaucoup plus bas dans la série stratigraphique et pourrait commencer dès le Jurassique supérieur (Callovien) ⁽¹⁾. Il caractériserait en partie ou en totalité la zone la plus profonde ou la plus éloignée des rivages de l'ancienne aire de subsidence néo-calédonienne, c'est-à-dire celle qui est actuellement représentée le plus à l'Est, dans la chaîne et sur la Côte Est. Les facies de la côte Ouest au Jurassique supérieur étaient, rappelons-le, des facies côtiers beaucoup plus littoraux (tels les grauweekes gréseuses à *Belemnopsis* et à plantes de l'Ile Puen).

B) PROBLEME DU PORTLANDIEN

(Formation des « grès à Gastropodes »)

En 1917, Piroutet (thèse p. 127) concluait des observations qu'il avait pu faire, comme nous l'avons déjà vu, à l'absence de Jurassique en Nouvelle-Calédonie, le Portlandien étant mis à part. Il écrivait en effet à propos de son « étage de La Foa » qu'il place à la base des séries de la formation à charbon crétacée :

« Cette formation (p. 127) existe seulement à La Foa, j'y ai rencontré :

Berriasella cf. *Novo-Zelandica* Hauer.

Belemnites, parmi lesquelles un petit fragment aplati, indiquant une *Duvalia*.

Trigonia ex aff. *proscabra* Cragin.

(1) Il commence sans doute même beaucoup plus bas, dans la série stratigraphique quand on s'éloigne vers l'Est puisque à Saint-Léonard, près de l'embouchure de la Tiwaka, on connaît des schistes noirs (plus ou moins décolorés aux affleurements) à faune du Trias supérieur (*Monotis ochotica* var. *richmondiana*).

Trigonia du groupe des *Costatae*; se rapproche de *Tr. zonata* Ag., mais en diffère par l'obliquité très forte des côtes.

Trigonia voisine de *Tr. trapeziformis* Kitchin.

Trigonia ex aff. *retrorsa* Kitchin.

Plusieurs espèces de *Trigones* indéterminées.

Cardium très différent des autres formes des étages plus élevés et se rapprochant des formes jurassiques, un *Pecten* lisse, de très nombreuses *Alaria* représentant plusieurs espèces et d'autres Gastropodes et Lamellibranches...

(p. 131) « La présence de *Berriasella* cf. *Novo-Zelandica*, espèce qui se retrouve en Nouvelle-Zélande, nous permet de synchroniser les couches du Bassin de La Foa avec celles de Nouvelle-Zélande, classées au Portlandien. La présence d'une *Duvalia* n'y contredit pas, ni celle de *Trigones* à affinités jurassiques, dont l'une, par l'obliquité de ses côtes, se rapproche aussi d'une forme, du groupe des *Costatae* appartenant à l'Eocrétacé. »

... Plus loin (p. 132), il conclut « cette série... va donc depuis l'Eocrétacé, *sinon depuis le Portlandien, ce qui est infiniment probable, jusqu'au Néocrétacé.* »

Par ses caractères lithologiques (grès bleuté non grauwakeux, voir plus loin) cette formation se distingue très nettement de toutes les formations antérieures et se rattache au gros des formations du Crétacé inférieur. Les fossiles les plus abondants y sont des Gastropodes à labre digité (sans doute les « très nombreux *Alaria* » de Piroutet), d'où le nom de « GRES A GASTROPODES » que j'ai donné à cette formation en Nouvelle-Calédonie. Cette formation se rattachant naturellement au Crétacé, je renvoie pour le détail, à des publications ultérieures et ferai seulement les remarques suivantes :

Depuis la révision des faunes jurassiques de Nouvelle-Zélande effectuée par Spath (1923); l'*Ammonites novozeelandicus* Hauer » est rapprochée des *Berriasella* de la zone à *B. privasensis*. Cette zone est classée dans le terme extrême du Jurassique: le « Tithonian » de Spath et Arkell (1933).

Or, les études de détail faites dans le Sud-Est de la France ont montré que les couches de Berrias constituant le « Berriasien » et auxquelles correspond le maximum de développement du genre *Berriasella*, étaient contemporaines des premières assises marines recouvrant le Purbeckien du Jura et devaient donc être rangées dans le Crétacé et non dans le Jurassique, d'où l'adoption d'un sous-étage *Berriasien* pouvant être pris comme synonyme d'*Infravalanginien* (Mazenot 1939, p. 25 et 26; Gignoux 1950, p. 434) et par lequel débiterait le Crétacé dans le Sud-Est de la France (Tableau n° XIII).

Le groupe de *Berriasella privasensis* dure du Tithonique supérieur (au sens de Gignoux) jusqu'à la fin du Berriasien (au sens de Mazenot), et donc un fossile ayant des affinités pour ce groupe *permet seulement de supposer un âge compris entre l'extrême Jurassique supérieur et l'Eocrétacé.*

Ayant recherché les faunes décrites par Piroutet, j'ai retrouvé à la Sorbonne un tiroir correspondant à l'Etage de La Foa. Dans la cuvette marquée *Berriasella Novo-Zelandica*, je n'ai retrouvé que des empreintes (Pl. XX, fig. 13 et 14) ne permettant, seules, ni d'infirmar, ni d'affirmer l'existence de ce fossile en Nouvelle-Calédonie. Mais tant la position stratigraphique du gisement (voir plus loin) que la faune associée portent à croire que l'on a réellement affaire à une *Berriasella* (de la famille des *Berriasellidae* SPATH 1922, genre *Berriasella* UHLIG 1905). La faune associée en particulier semble nettement d'âge tithonique ou éocrétacé et exclut les possibilités d'âge antérieur ou postérieur (rapprochement possible à première vue avec certaines *Ammonites* à ornementation voisine); le fragment de *Duvalia* associé auquel fait allusion Piroutet, en particulier, présente de grandes affinités avec *Duvalia timorensis* (Stolley E., 1929, p. 208

(Pl. 256) (9) fig. 17) (du genre *Duvalia* BAYLE et ZEILLER 1878, famille des *Duvaliidae* PAVLOW 1913) que l'on retrouve précisément à Timor dans des couches d'âge tithonique-éocrétacé.

La conclusion de Piroutet reste donc valable lorsqu'il écrit: « cette série va donc depuis l'Eocrétacé sinon depuis le Portlandien, ce qui est infiniment probable ». J'ai figuré dans la Planche XX (fig. 13 et 14) les empreintes de la collection Piroutet qui montrent nettement la taille, la finesse moyenne, la flexuosité et la bifurcation des côtes caractéristiques de *Berriasella novozeelandica* HOCHSTETTER 1863 (= *Ammonites novozeelandicus* HAUER (Zittel, Novara Exp. Th., p. 31, Pl. 8, fig. 1 a, b, c), refigurée par Marwick (1935), pl. 16, fig. 1-2). Il n'en reste pas moins qu'un rapprochement spécifique précis n'est guère possible et que l'assimilation possible, raisonnable doit, selon nous, se limiter à « *Berriasellidae* probable ».

Tel est ce que donne la faune de Céphalopodes d'une formation qui se présente, comme nous l'avons déjà écrit, le plus souvent sous forme d'un grès bleuté ou jaunâtre dur à nombreux Gastropodes rarement bien conservés. Ces Gastropodes, qui doivent correspondre aux « *Alaria* » de Piroutet (Thèse, p. 127), présentent un labre crété et digité (fig. 109) et un enroulement très voisin de ceux de l'exemplaire N° 119 de « *Rostellaria parkinsoni* » figurée par Quenstedt (1881, pl. 207, fig. 49-53 et 118-119). Les exemplaires 118 et 119 de Quenstedt sont décrits comme provenant du « Gault » (Crétacé inférieur) de la Perte du Rhône et d'Escagnolles. Les exemplaires 49 à 53 considérés par Quenstedt comme de la même espèce seraient du « Jura brun », c'est-à-dire que les plus vieux pourraient être bajociens. Ayant soumis mes échantillons à R. Callas, spécialiste du Muséum, celui-ci les a déterminés comme étant à rapprocher du genre *Dicroloma* GABB 1868 de la famille des *Aporrhaidae*, sous-genre *Pietteia* COSSMAN (Cosman 1904, Essais de Paléoconchyologie comparée, T. 6, p. 90), la digitation médiane du labre étant cependant un peu plus grande que sur le génotype. Au point de vue stratigraphique, *Pietteia* est connue en Europe du Sinémurien au Séquanien. De toute façon, la position systématique de ces Gastropodes ne peut être rédhibitoire pour l'âge portlandien-éocrétacé, déduit de la présence de *Duvalia* et d'un *Berriasellidae*.

C - RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Les formations jurassiques (carte XI, fig. 111) datées se rencontrent, comme les formations triasiques datées, surtout sur la côte Ouest de l'Ile (zone littorale naturellement plus fossilifère), dans la région où les dépôts crétacés et éocènes ne les ont pas recouvertes ou ont été postérieurement enlevés par l'érosion. Cette région s'étend sur environ 80 km., entre la limite Sud-Ouest du bassin éocène de Bourail et la limite Nord-Est du bassin éocène de Bouloupari, c'est-à-dire pratiquement entre la rivière Aymes (Creek Poindjavano) et la Baie Inaccessible (indentation Sud-Est de la Baie de St-Vincent). Dans toute cette région, on a affaire essentiellement à des grauweekes qui font suite aux grauweekes triasiques et qui diffèrent de ces dernières, d'une manière générale, par leur *plus grande richesse en feldspath détritique et en calcaire*. Localement, on peut même rencontrer des calcaires gréseux ou grauweekeux, ou même des grès. Ce facies de grès est le seul présent dans la formation des « grès à Gastropodes » (portlandienne (?)) ou éocrétacée).

Des formations jurassiques connues ou possibles existent également dans la Chaîne centrale et sur le versant Est de l'Ile. Ces formations y sont incluses dans les affleure-

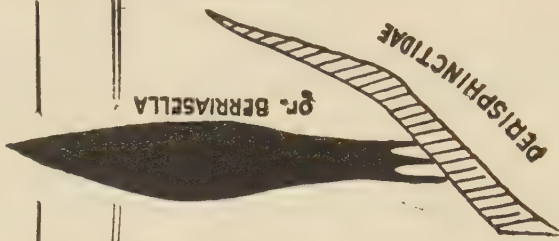
JURASSIQUE		CRETACE	
ARKELL (1946) Standard of European Jurassic	PURBECKIEN (Angleterre) PORTLANDIEN = Portlandien s. s. de Arkell	VALANGINIEN VALANGINIEN BERRIASIEN = INFRAVALANGINIEN	MAZENOT (1939) (S. E. de la France) et GIGNOUX (1950)
Purbeck Beds Titanites giganteus Kerbenites okusensis xlaucolithites gorei Zarsaiskites albani Pavlovia pallasioïdes	AQUILONIEN (Bassin Boréal) BONONIEN	TITHONIQUE (faciès alpin) Supérieur (Berriasella delphinensis) Inférieur (Perisphinctes contiguus)	MAZENOT (1939) (extension verticale du genre Berriasella)
			NOUVELLE-CALÉDONIE (zone d'existence possible)
			
			K
			K
			K
			K (Kimmeridgien)

Tableau XIII. — MISE EN PLACE CHRONOLOGIQUE POSSIBLE DE LA FORMATION DES « GRÈS A GASTROPODES »
A LA FIN DU JURASSIQUE.

ments, très étendus dans cette partie de l'Ile, de la « formation des *grauwackes* » ⁽¹⁾ ou de la formation des « *schistes noirs* » plus ou moins phylladiens, cette formation prenant la place de la première ou lui faisant suite vers l'Est.

1) Jurassique de la Côte Ouest.

Le Jurassique y affleure en lambeaux peu étendus, suivant un certain nombre d'alignements grossièrement N.W.-S.E. (direction structurale maîtresse de l'Ile) dans une série plissée isoclinale.

Ces alignements suivent généralement la bordure des bandes synclinales ou des écaillés de Crétacé ou d'Eocène mais peuvent également former des bandes synclinales autonomes au milieu du Trias. Vers le bas, les bancs de *grauwackes* ou de calcaires jurassiques passent toujours en concordance au Trias supérieur (Norien). Leur limite supérieure est généralement marquée par une surface d'érosion antécrotacée ou antééocène (ex. fig. 42 et 59) sur laquelle est venue en transgression la mer portlandienne ou crétacée ou la mer éocène quand celle-ci — cas fréquent — a nettement débordé les dépôts crétacés. La lacune n'est le plus souvent accompagnée que d'une faible discordance des couches (moins de dix degrés en général). Cette lacune semble dans certains cas plus dispositionnelle qu'érosionnelle (présence de couches *grauwackeuses* ou argileuses à passées charbonneuses sous les grès estuariens du Portlandien (?) ou du Crétacé).

Les principaux affleurements de Jurassique daté sont donnés dans les cartes V, (fig. 4), VII (fig. 16), XI et XII (fig. 111 et 112) (avec coupes correspondantes). On y voit que grosso modo on a de l'Ouest à l'Est :

a) DANS LA RÉGION SITUÉE ENTRE LA MOINDOU ET LA BAIE DE ST-VINCENT

1) Une bande insulo-côtière (ILE TÉTARD - ILE PUEN) à pendage Ouest (*grauwackes* gréseuses vertes à *Belemnopsis*) (post-Bathonien, anté-Portlandien terminal, probablement Oxfordien supérieur ou Kimméridgien).

2) Une bande synclinale plus ou moins faillée qui est constituée par le Rhétien des ILES HUGON ET DUCOS, surmonté de couches montant au moins jusqu'au Sinémurien (présence d'*Arnioceras*) dans cette dernière et qui se prolonge dans l'ILE LEPREDOUR sous un synclinal perché éocène. Les couches en « fond de bateau » au Nord de cette dernière île subissent une torsion vers l'Est, qui les amène progressivement à être monoclinales et à pendage Nord à l'extrémité Nord-Est de l'île Ducos (cf. fig. 113). Cette torsion est sans doute une conséquence de l'important accident de la presqu'île Bouraké (carte XII).

3) Une nouvelle bande de Rhétien plongeant à la verticale à l'extrémité Ouest de la PRESQU'ILE BOURAKÉ.

4) A peu près dans le même alignement mais sans qu'aucun raccord latéral ou vertical puisse être effectué, l'affleurement extraordinairement fossilifère (pour la région Pacifique) des calcaires gréseux de la BAIE INACCESSIBLE (Hettangien), apparaissant sur la plage sous des lentilles de calcaires éocènes à *Orthophragmines*.

(1) Plus ou moins azoïque et équivalente à l'« undifferentiated jurassic-triassic-permian » de Nouvelle-Zélande.

CÔTE EST

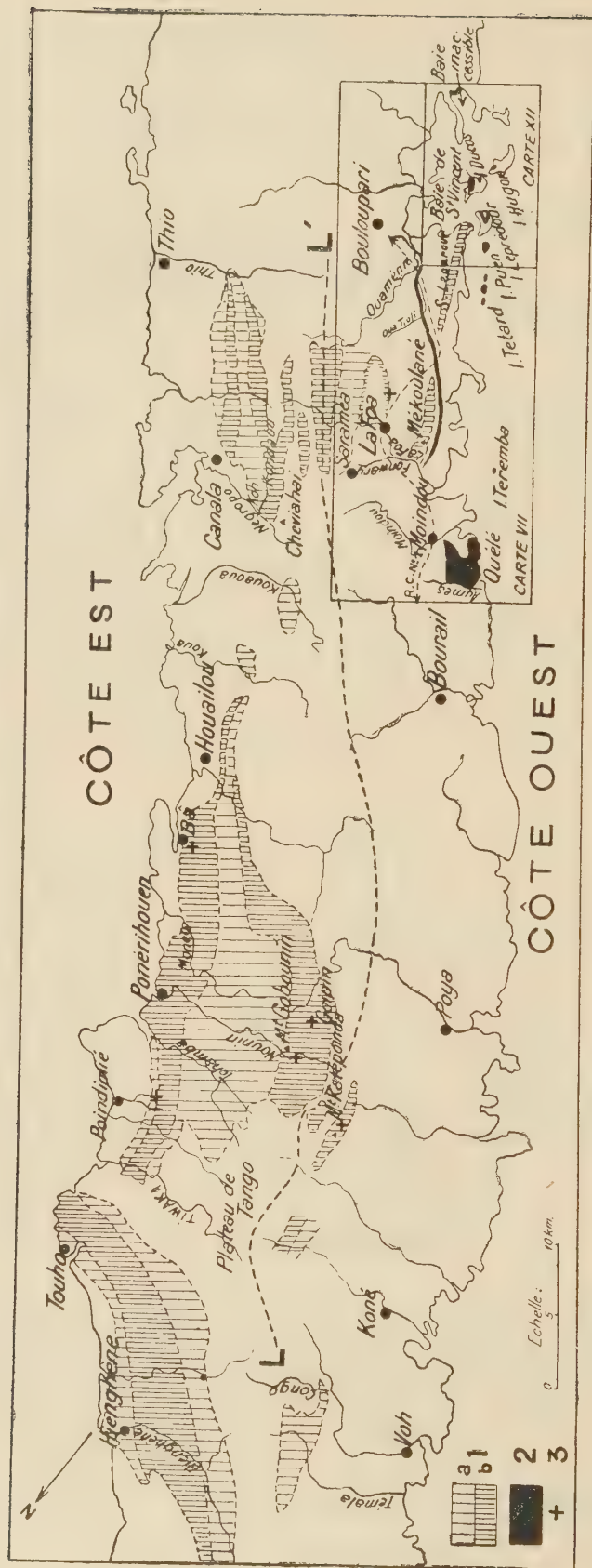


Fig. 414 (Carte XI) : PRINCIPAUX AFFLEUREMENTS DE JURASSIQUE (NON MÉTAMORPHISÉ) EN NOUVELLE-CALÉDONIE. (LES EXTRÉMITÉS NORD-OUEST ET SUD-EST DE L'ÎLE NE COMPORTENT PRESQUE AUCUN AFFLEUREMENT QUI PUISSE ÊTRE ACTUELLEMENT RAPPORTÉ AU JURASSIQUE.)

Légende: 1: Permiojurassique indifférencié; 1a: Antéjurassique probable ou possible. - 2: Jurassique fossilifère daté. 3: +: gisements fossilifères (Chaîne Centrale et Côte Ouest), L-L': limite approximative séparant la zone des faciès collers (grauwackes gréseuses plus ou moins fossilifères, grès et calcaires à débris végétaux) des faciès orientaux plus fins (surtout grauwackes azoïques plus ou moins fines et schistes noirs siliceux).

5) Un nouvel alignement jurassique probable qui correspond au flanc Est de la ligne de collines côtières (cf. Pl. II, fig. 1) caractérisé par des grauweekes très feldspathiques à Ostracodes et lits de charbon et qui passent par la STATION LECAROUR.

6) Des affleurements plus ou moins sporadiques, sur les deux FLANCS DU SYNCLINAL CRÉTACÉO-ÉOCÈNE DE BOULOUARI ou plus exactement de son PROLONGEMENT qui, parti de l'embouchure de la Ouaménie, se pince progressivement avant de rejoindre le bassin crétacé de la Haute Moindou et de Bourail. En certains points on a une *lacune* presque complète entre les « grès à Gastropodes » (Portlandien ou Crétacé inférieur) et le Norien; c'est ainsi que la colline située légèrement à l'Ouest de l'intersection de la rivière Ouaménie et de la route coloniale N° 1 présente une telle lacune très bien visible (fig. 112).

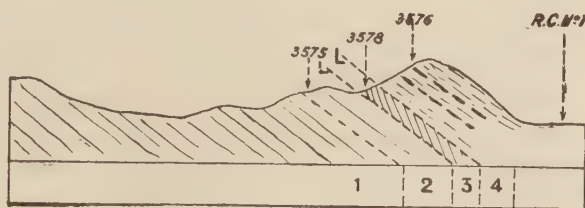


FIG. 112: Coupe géologique Ouest-Est du contact de l'Eocène (4) (tufs à lentilles calcaires) avec la formation des « grès à Gastropodes » (3) et la formation des grauweekes (1: Norien supérieur à Monotidés. et 2: Rhétien et peut-être extrême base du Lias). On remarquera les deux lacunes, dont l'une (entre 2 et 3) correspond à la presque totalité du Lias et du Jurassique moyen et supérieur; l'autre (entre 3 et 4) correspond à la presque totalité, ou à la totalité (si les « grès à Gastropodes » sont portlandiens) du Crétacé (petite colline immédiatement à l'Ouest de l'intersection de la Ouaménie et de la Route Coloniale n° 1).

7) Des affleurements situés sur le flanc Ouest du SYNCLINAL CRÉTACÉ COMPLEXE DE LA FOA, notamment dans les flancs des collines et barres gréseuses qui dominent la rivière de FONI MOULOU. C'est dans une de ces barres gréseuses, en bordure de la route coloniale N° 1, près du monument élevé à la mémoire du Colonel Gally Passebosc, que Piroutet a trouvé les fragments de *Berriasellidæ* dont nous avons parlé plus haut.

Ailleurs on peut avoir des grauweekes gréseuses à Bélemnites rondes sans sillon (un fragment d'un demi centimètre de longueur) par exemple, dans le talus couronné de calcaires éocènes qui longe la Basse Ouaménie, au Nord de la Station Creugnet. Une lacune analogue bien que beaucoup moins importante peut s'observer le long de la Ouatioli, où l'on voit des couches de grauweekes ayant des analogies avec celles de Saraméa, entre les argiles charbonneuses surmontant immédiatement le Norien, et les « grès à Gastropodes ». (Carte XI et fig. 113).

8) Doit sans doute appartenir au Jurassique bien qu'aucun fossile n'y ait encore été trouvé, une partie des schistes et grauweekes ou tufs volcaniques qui, plissés en série isoclinale se poursuivent jusqu'à la ligne de partage des eaux. On peut en effet observer dans cette série, par exemple en remontant le cours supérieur de la rivière La Foa ou de son affluent LA FONWARY, les grauweekes très indurées de SARAMÉA à facies bréchique spécial qui, comme nous l'avons vu un peu plus haut, sont très probablement jurassiques.

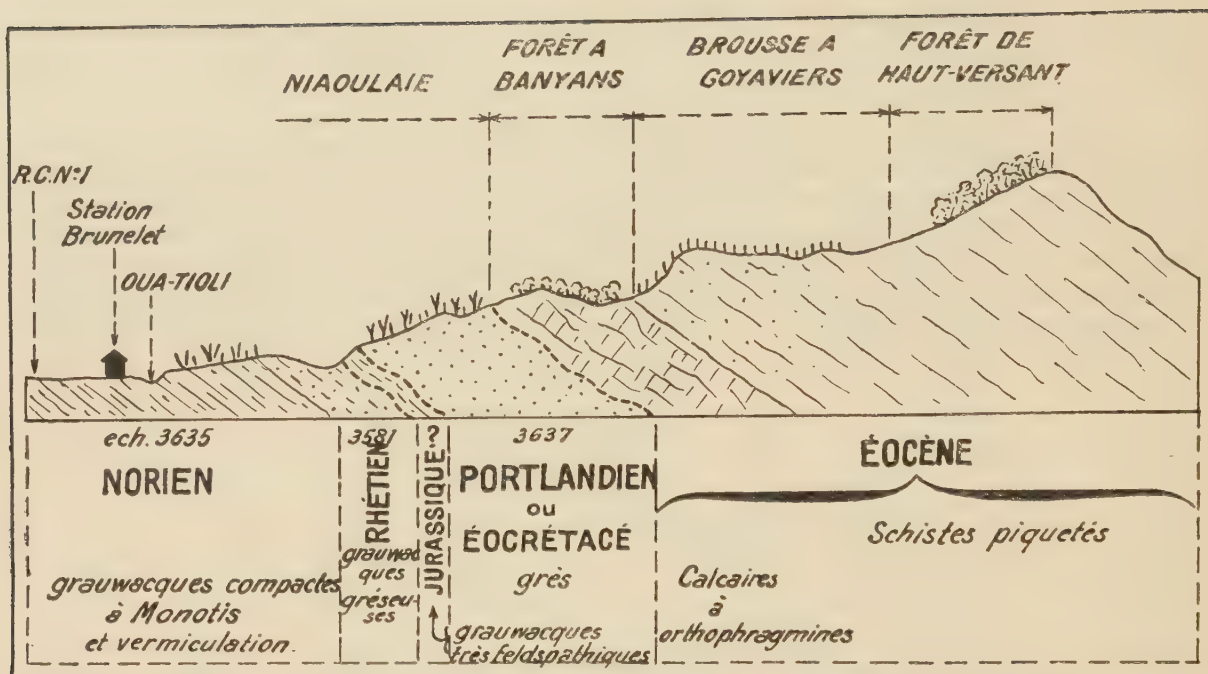


Fig. 113: Coupe géologique du flanc Ouest du synclinal éocène pincé au Nord de la Route Coloniale n° 1. (Coupe Ouest-Est, le long de la Oua Tioli, carte XI, fig. 111). Le Rhétien (?) comprend des grès et grauwaques gréseuses montrant au contact des couches noriennes, une passée argilo-sableuse très charbonneuse avec *Monotidæ* apparemment remaniés et des passées à empreintes de feuilles.

b) DANS LA RÉGION SITUÉE A L'OUEST DE LA MOINDOU ET LIMITÉE PAR LES CRÊTES SCHISTO-GRÉSEUSES OU CALCAIRES DU BASSIN CRÉTACÉO-ÉOCÈNE DE BOULOUPARI.

Dans cette région le raccord avec les bandes ou alignements précédents n'est guère possible. En effet, d'une part, les formations crétacées de l'extrémité du bassin crétacéo-éocène de Bouloupari-Boghen sont sur la rive droite de la Moindou transgressives directement sur le Trias supérieur ou le rhétien; d'autre part, on a une importante interruption des formations triasiques ou jurassiques côtières par l'affleurement de tufs polycolorés d'Ouraï-Lebris-Ouano et par les marais de l'embouchure de La Foa.

Quoi qu'il en puisse être des raccords avec les bandes précédentes, on y trouve:

1) dans L'ÎLOT TÉREMBA des grès légèrement grauwaqueux à *Otapiria marshalli* et à débris de *Spiriferinidæ*.

2) dans la région située entre le Creek Aymes, la baie de Moindou et la route coloniale n° 1 une sorte de dôme complexe limité au Nord par une importante faille (cf. carte VII, fig. 22 et Pl. XXVI, fig. 1). Autour du cœur norien à *Monotis richmondiana* de ce dôme, on trouve du Rhétien à *Monotis routhieri*, de l'Hettangien à *Otapiria marshalli* (calcaires blancs du MÉ CHAMARA), des grauwaques avec bancs de galets roulés et lumachelles à *Pseudauella marshalli* (région côtière: QUÉLÉ, MÉ AMÉORÉ et BASSIN DE LA RIVIÈRE AYMES).

II) Le problème des formations jurassiques de la chaîne et du versant Est de l'île (carte XI, fig. 111; carte V (fig. 5) et fig. 6 à 13)

a) VERSANT EST DE L'ÎLE: DE YATÉ A HOUAÏLOU.

Les affleurements de cette région sont principalement péridotiques ou métamorphiques. La seule zone où le Jurassique est possible est la région très plissée isoclinale, comprise entre la Haute Thio et le Massif minier situé au sud de Houïlou (carte V = fig. 5 et coupes 6 et 7 de la fig. 13), c'est-à-dire correspondant à la « formation des grauweekes s. l. » indifférenciées (Permo-Jurassique).

Plusieurs bandes de Jurassique, sous son facies azoïque, doivent très probablement y exister en lisière du Crétacé ou des formations éocènes, ou en zones synclinales pincées au milieu du Trias.

En effet existent dans cette zone:

1) du Norien sûr (à *Monotis richmondiana*) par exemple dans les grauweekes traversées par la rivière Thio à 1 km 500 environ en amont de la confluence avec la Nakalé ou près de la tombe du grand Chef Nondo près de Canala.

2) des « grès à Gastropodes » portlandiens ou éocrétacés par exemple comme nous l'avons vu sur la rive droite de l'Ouen Négropo, à mi distance entre les affluences de la Naoté et de la Kondaou, et constituant les contreforts du Mont Cheviahaï.

3) du Crétacé daté incontestable et de l'Eocène (surtout volcanique).

4) entre 1 et 2 ou 3 des formations de grauweekes ou de schistes, les premières ayant le facies « de Saraméa » (voir plus haut p. 190). Des levés détaillés dans ces régions et ailleurs (lorsque la carte topographique y sera levée) et des études pétrographiques comparatives et systématiques y amèneraient très probablement à l'individualisation très nette du Jurassique (1).

b) VERSANT EST DE L'ÎLE: DE HOUAÏLOU A HIENGHÈNE.

a) *De Houailou à la Tiwaka (Riv.)*. Des remarques analogues aux précédentes peuvent y être faites. C'est là en effet que l'on trouve le plus grand affleurement de Permo-Jurassique « indifférencié » de l'île. Or: — 1°) la bande de crétacé fossilifère parallèle à la côte qui s'étend de Houailou à Monéo, si elle passe vers la côte à de l'Eocène incontestable, passe vers l'intérieur à du Lias non moins incontestable. Près de Bâ en effet on trouve des schistes à *Pseudaucella marshalli* TRÉCH. séparés du Crétacé par des grauweekes et tufs volcaniques indurés « type Saraméa ». Ceux-ci représentent donc par leur position, très probablement (2) du Jurassique moyen ou supérieur. — 2°) Par ailleurs, vers l'intérieur, les schistes crétacés de cette bande Houailou - Monéo passent en de nombreux points à des grauweekes très feldspathiques. Or, nous avons vu sur la côte Ouest que (comme en Nouvelle-Zélande d'ailleurs) les grauweekes jurassiques étaient, par rapport aux grauweekes triasiques, caractérisées par leur plus grande richesse en feldspaths détritiques (cf. Pl. X, fig. 3). — 3°) Vers l'intérieur les grauweekes très feldspathiques alternent avec des grauweekes fines plus ou moins schisteuses qui passent vers le centre de la chaîne à des grauweekes ou à des schistes indiscutablement noriens (couches à *Mo-*

(1) J'ai entrepris de telles recherches à longue échéance sur les matériaux de ma collection. J'ajouterai que les pillow lavas, qui dans cette zone se rencontrent plus ou moins associés à ces grauweekes de Saraméa, sont même peut-être l'équivalent des pillow lavas du Jurassique supérieur de Nouvelle-Zélande.

(2) « Très probablement » seulement car l'affleurement n'est pas continu entre les schistes à *Pseudau-cellula* et les grauweekes à « type de Saraméa ».

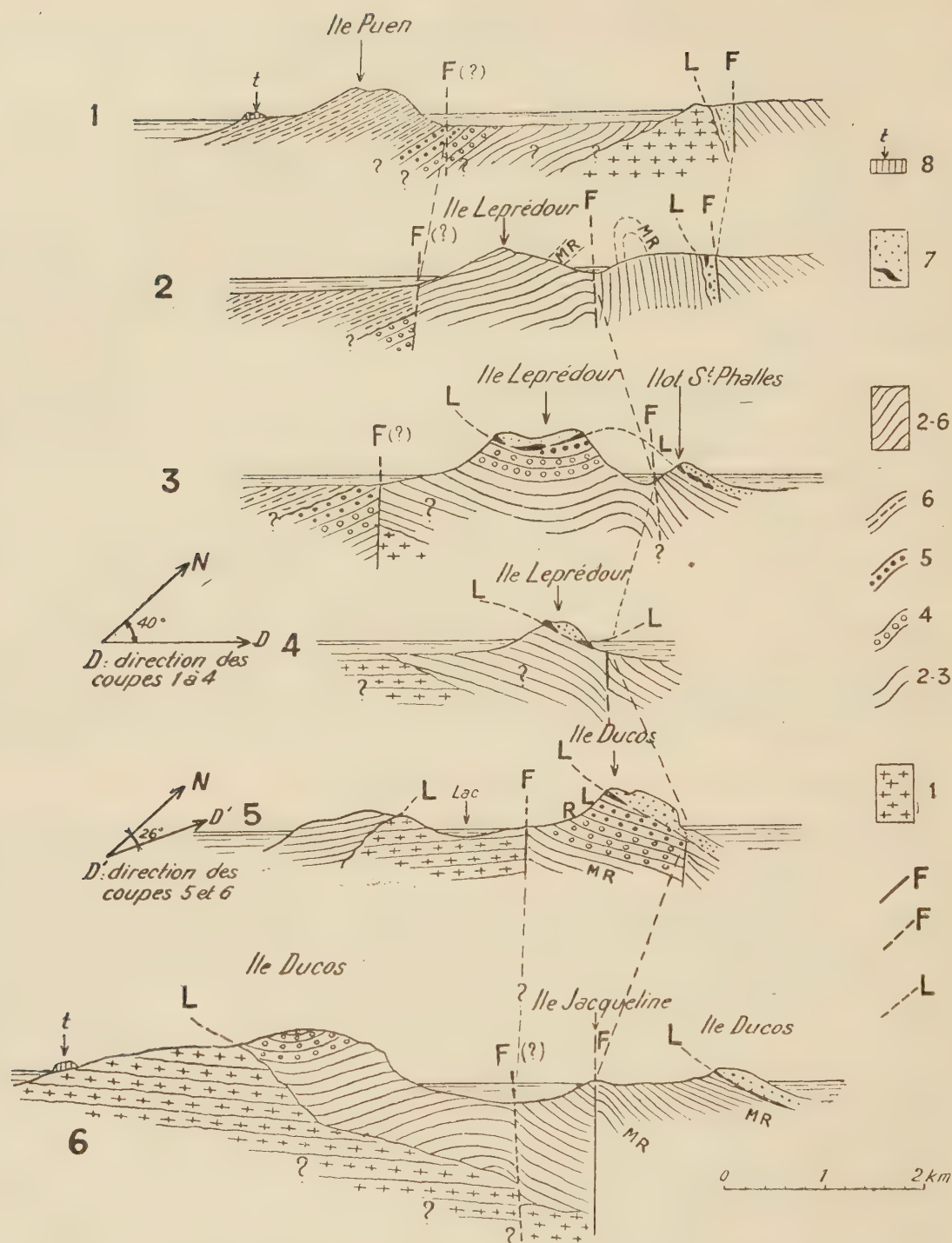


FIG. 115: COUPES GEOLOGIQUES SÉRIÉES DES ILES DE LA BAIE DE SAINT-VINCENT (Coupes de la carte XII).

Légende de la fig. 115:

1: formation des tufs polychores (Dévonopermien), les coupes ont une orientation voisine de la direction des couches, d'où le peu d'inclinaison apparente (en réalité, l'inclinaison atteint ou dépasse 45°). — 2-6: « formation des grauwaques ». — 2-3: Trias. — 4: Rhétien. — 5: Lias. — 6: Jurassique supérieur. — 7: conglomérats et tufs à lentilles calcaires, Eocène. — 8: Miocène ou Postmiocène (terrasses de grès dunaires). — F = faille vue. — F' = faille supposée. — L = lacune.



Fig. 114 (Carte XII): Carte géologique détaillée de la Baie de Saint-Vincent (la plus importante baie de submersion de la Côte Ouest). Cf. fig. 111 (Carte XI).

Légende: 1: formation des tufs polychromes (Artinskien et Antépermien). — 2: grauwaques du Trias inférieur, Trias supérieur pro parte (Carnien avec zone à *Mytilus*, cf. Problematicus Zittel) et Trias-Jurassique indifférencié. — 3: grauwaques du Trias supérieur (Norien) avec zone à *Monotis ochotica* var. *richmondiana* Zittel. — 4: grauwaques très feldspathiques du Rhéthien (avec *Clavigera bisulcata*). — 5: grauwaques très feldspathiques, grès fins feldspathiques et calcaires grauwaqueux du Lias inférieur (avec *Hettangien* à *Waehneroceras*, *Schlotheimia* et *Otapiria marshalli* et Sinémurien à *Arnioceras*). — 6: grauwaques vertes à *Belemnopsis* de l'Île de Puen (Jurassique supérieur). — 7: formations éocènes (« caillasse sili-

ceuses », tufs et schistes piquetés, diabases) avec les îles calcaires. — 8: grès dunaires, calcaires à *Lépidocyclines*, postéocènes, probablement miocènes ou pliocènes) à chromite détritique. — 9: formations alluviales côtières (surtout sables à Foraminifères) ou fluviale actuelles ou anciennes (terrasses). — 10: marais à palétuviers (mangrove) avec (en blanc) les zones de marais asséchés sans végétation, submergés seulement aux marées d'équinoxe. — 11: argiles ou formations aluviales à gypse. — 12 et a à c: emplacements des points de vue des croquis de terrain des figures 39 à 62. — 13: failles vues (en tireté quand elles sont seulement présumées). — 14: serpentines. — Cr = gisement de Chromite alluviale. — 1, 2, 3, 4, = emplacement des coupes de la fig. 115. — En trait festonné, la limite des principaux récifs coralliens frangeants. — Fonds topographique établi par M. Vénard, Ingénieur au Service des Mines du Territoire.

notis ochotica var. *densistriata* TELLER, par exemple au pied Est du Mont Gobounin (cf. coupe n° 2 de la fig. 9) ou dans le cours supérieur de la Tchamba).

Il semble donc qu'entre un liseré crétacé côtier plus ou moins discontinu et les grauwackes du Trias supérieur du centre de l'île, existe une large bande d'âge jurassique mais où malheureusement presque aucun fossile ne semble se trouver. — 4°) Après cette bande norienne vient, encore plus à l'Ouest, une bande de grauwackes très dures de facies « type Saraméa » qui forme pratiquement, en de nombreux points, L'ARÊTE MONTAGNEUSE LIMITANT LES DEUX VERSANTS EST ET OUEST DE L'ÎLE (cf. Pl. XI, fig. 2 et coupe de la fig. 7). Dans la région du Mont Gobounin, nous avons vu qu'il est probable que l'on est là en présence de formations jurassiques renversées, légèrement plus vieilles que les schistes noirs de la Haute Nounin qui sont en apparente concordance (même direction et pendage voisins de 45° vers le Nord), bien qu'un contact par faille (analogue à celui supposé dans la pl. XI, fig. 2 et coupe de la fig. 7) ne puisse être sûrement exclu. Quant à ces schistes noirs, nous avons vu que, par les Inocérames qu'ils renferment, ils sont ou du Jurassique supérieur ou du Crétacé. On a donc dans cette région une série semblant renversée ⁽¹⁾ vers l'Ouest, de sommet triasique et de base jurassique.

Signalons enfin : — 1) que des empreintes d'Inocérames de très grande taille malheureusement indéterminables existent dans la Haute Poindimié (rivière immédiatement au Sud de la Tiwaka), empreintes qui montrent que du Jurassique supérieur ou du Crétacé existe dans cette région. — 2) que sur la rive droite de la Tiwaka, à 3 km environ de son embouchure (au lieu dit « Saint-Léonard »), des schistes noirs décolorés par le « weathering » aux affleurements, ont livré à Piroutet *Monotis ochotica*. Le facies « schiste noir » existe donc, au moins en passées, dans cette région dès le Norien, ce qui est sans doute lié à la position plus orientale de ces régions, correspondant à des facies d'eaux un peu plus profondes que celle des facies littoraux de la côte Ouest.

β) *De la Tiwaka à Hienghène*. Après l'interruption due à la charnière métamorphisée du feston de la Tiwaka (Plateau de Tango, etc.), on retrouve l'arc Nord du feston (arc Touho-Hienghène), presque à 90° de l'arc précédent (arc Houailou-Touho). Bien qu'ils soient partiellement métamorphisés et bien qu'aucun fossile n'ait été trouvé dans cette région, on peut remarquer (cf. coupe de la fig. 6 et pl. III, fig. 1) que les schistes noirs plus ou moins phylladiens dits « de Hienghène » sont compris entre des grauwackes typiques et une succession de schistes sériciteux, de lentilles calcaires silicifiées, de dolérites et radiolarites. Cette dernière succession ayant des analogies certaines avec la succession crétacéo-éocène, on peut se demander si les schistes de Hienghène et peut-être même une partie des grauwackes de l'intérieur de l'arc ne représentent pas, en partie au moins, le Jurassique, ou bien si ces schistes représentent le Crétacé, le Jurassique étant alors absent ou inclus avec le Trias dans les grauwackes de l'arc interne. Signalons qu'un peu plus au Nord, en dehors de la limite de notre secteur, à Ouayagett, H.-G. Grunewald de Mortillet a découvert dans les schistes de Hienghène, des empreintes qui sont sans doute à rapporter à des Inocérames.

Au Nord de Hienghène le métamorphisme s'accroît très rapidement : micaschistes et gneiss font leur apparition et le problème de Jurassique non transformé et daté par des fossiles ne peut plus s'y poser.

(1) Symétrie de la série côtière plus ou moins renversée vers la mer, ce qui donne sans doute une disposition en éventail typique des plis de cette région.

En conclusion à cette brève revue, je renverrai à la carte XI (fig. 111) où j'ai schématisé les principales régions jurassiques sûres et possibles en Nouvelle-Calédonie centrale; j'ajouterai que mise à part la région du Mont Katépouenda ⁽¹⁾, où du Lias sûr est connu (P. Routhier 1950), le reste de la Nouvelle-Calédonie ne présente à peu près sûrement pas d'autres affleurements jurassiques.

(1) Et peut être de la Haute Poya et de la vallée de la Congo (arkoses et conglomérats) (cf. P. Routhier 1952).

D - STRATIGRAPHIE ET PÉTROGRAPHIE

I — *Infralias* : RHETIEN

(Exemples: Ile Ducos, Ile Leprédour et Basse Ouanémie — Station Creugnet)

Le Rhétien fait toujours suite en concordance et continuité au Norien. Comme lui, il est essentiellement formé de GRAUWACKES en bancs peu épais (15 cm. à 1 m. au maximum) d'induration variable, d'une façon souvent rythmique, d'où un aspect stratifié net (par exemple des falaises de l'Ile Leprédour ou des formations de la plaine de la Baie des Moustique (Ile Ducos)) mais moins régulier que celui des formations triasiques noriennes dans lesquelles les bancs ont une épaisseur remarquablement constante (cf. fig. 39 à 42, 56 à 62, et Pl. XII, fig. 3, 6 et 5).

Deux autres caractéristiques sont à noter: d'abord l'*extrême finesse et dureté des grauwackes* de transition entre le Norien et le Rhétien sur la rive gauche de la Basse Ouaménie (près de la Station Creugnet). Là en effet, on observe des grauwackes à *Monotis ochotica* var. *gigantea* sp. nov. et *Monotis routhieri* sp. nov., caractérisées par leur pâte extrêmement fine, leur couleur bleu foncé, leur dureté (cassure conchoïdale); — ensuite le fait qu'au-dessus de ce facies très induré, les grauwackes franchement rhétiennes (grauwackes à *Clavigera bisulcata*) prennent déjà le facies que nous verrons comme caractéristique des formations liasiques inférieures, c'est-à-dire qu'elles sont nettement *plus feldspathiques* et nettement *plus calcaires* en général que les grauwackes triasiques, d'où un aspect plus clair, piqué de blanc (feldspaths) et une altérabilité plus grande aux affleurements, de ces formations.

II — HETTANGIEN

L'Hettangien daté de Nouvelle-Calédonie montre trois facies caractéristiques: — ou bien il est formé de GRÈS GRAUWACKEUX bleus, en bancs assez massifs pouvant passer à de véritables grès vert brun ou brun rouge à l'affleurement (ex.: grès à débris d'organismes de l'îlot Teremba); — ou bien il se présente sous forme de *grauwackes très feldspathiques* et relativement *calcaires* analogues aux grauwackes rhétiennes ou sinémuriennes (ex.: Ile Ducos); — ou bien il se présente sous forme soit de *grès grauwackeux* à grain très fin, gris blanc à l'affleurement, très durs, d'aspect souvent plus ou moins bréchique (ex.: Ile Leprédour, Mé Chamara, pro parte Baie Inaccessible), soit de CALCAIRES GRÉSEUX *un peu grauwackeux*, bicolores ⁽¹⁾, en lentilles ou en bancs alternant avec les grès fins gris blanc précédents. Sur les rivages de la Baie Inaccessible (fig. 112, carte XII) ces calcaires et ces grès fins sont, comme nous l'avons vu, exceptionnellement fossilifères et montrent des passées lumachelles à Lamellibranches (*Otapiria marshalli*) ainsi que d'assez nombreux débris d'Ammonites et de bois fossiles.

(1) Ces derniers qui sont en effet gris bleu dans le cœur de certains bancs (teinte bleu 520 du Code Universel des Couleurs, C.U.C. Séguy 1936) sont généralement d'une teinte jaune clair (orangé 199 du C.U.C.) tachée de rouille, très caractéristique.

Il est remarquable que certains bancs des formations hettangiennes, tant de la Baie Inaccessible que du talus liasique de l'île Leprédour (ex.: éch. J. A. 3.443), se présentent comme de véritables poudingues ou BRÈCHES de ces grès gris blanc (certains éléments de la brèche pouvant atteindre la grosseur du poing), semblant identiques à celui que l'on trouve ailleurs en bancs, le ciment de la brèche étant formé d'une pâte grauwackeuse de minuscules grains de quartz et de grosses baguettes de feldspath. Tout ceci semble indiquer qu'il y a eu des *remaniements*, voire des mouvements contemporains de la sédimentation ou bien, plus simplement, des arrêts de subsidence ou des variations du niveau de la mer, entraînant le remaniement de bancs de roches à peine formées ou leur reprise par l'érosion.

En lame mince, les *grès fins* se montrent formés de nombreux fragments de petite taille (diamètre moyen de l'ordre de 1/100 de mm.) de quartz anguleux avec quelques grands cristaux (diamètre moyen de l'ordre du 1/20 de mm.) de quartz lobés, rhyolitiques et d'assez nombreux feldspaths plagioclases extrêmement frais, ressemblant d'une façon frappante par leur contour, leur limpidité et la largeur de leurs macles à ceux des dacites et rhyolites de la formation des tufs polycolorés (Antépermien). Mis à part ces éléments, on ne peut guère noter qu'un peu d'oxyde de fer noir en tâches et de la limonite jaune d'or en traînées plus ou moins diffuses dans la pâte. On a donc affaire à des grès fins grauwackeux que l'on pourrait aussi dénommer grès fins feldspathiques.

Les calcaires se montrent, eux, constitués:

- 1) — de grains de quartz limpides (diamètre ne dépassant guère 1/3 de mm.) très peu émoussés, presque toujours anguleux (Pl. X, fig. 4) ou au contraire très arrondis et craquelés; — de baguettes de plagioclases dont certaines très altérées et d'autres remarquablement fraîches (longueur variant de 0,5 à 1,5 mm.); — de très petits galets très usés de laves andésitiques; — de divers débris d'organismes: Foraminifères (ex.: Pl. X, fig. 4, en haut et à droite de la photographie), radioles d'Oursins (ibid., centre droit), fragments de coquilles de Lamellibranches dont certains, troués par des algues perforantes, fragments de tissus végétaux (surtout bois) toujours plus ou moins ferrugineux;
- 2) — d'un ciment abondant de calcite unissant tous les éléments précédents, dans lequel on trouve d'assez nombreuses plages de chlorite en agrégats souvent fibreux et en général partiellement ou presque totalement altérée en limonite. A ajouter quelques petits cristaux de pyrite, très rarement quelques lamelles de biotite détritique. Il faut enfin signaler la disposition très fréquente de l'oxyde de fer noir et de la limonite typique en auréole plus ou moins brune, ou plus ou moins noire, autour des grains de quartz, couronne elle-même parfois entourée d'une seconde pellicule concrétionnaire de calcite recristallisée.

Un broyage suivi d'une séparation des minéraux lourds (deux échantillons) a donné ⁽¹⁾:

Zircon	X X X	Apatite	X
Tourmaline	X	Spinelles	X
Grenat	X X X	Pyrite	X
Disthène	X	Ilménite	X
Rutile	X		
Epidote	X		
Idocrase	X		

(1) Résultats dus à l'obligeance de MM. Vatan et Viala.

L'ensemble de ces observations, et en particulier la nature des minéraux lourds séparés, leur usure, etc... A) — montre que la zone alimentant la sédimentation des calcaires gréseux de la Baie Inaccessible devait correspondre à des massifs émergés avec affleurements en voie d'érosion, constitués essentiellement: 1) — de roches métamorphiques de la « mésozone » classique: essentiellement gneiss, schistes cristallins (présence de grenat abondant, de disthène, d'épidote, etc...), et peut-être de roches cristallines acides (granites, pegmatites, etc...) (présence d'apatite, de biotite (en lame mince), d'orthoclases, de zircon, de tourmaline), avec peut-être quelques petits affleurements de roches basiques ou ultrabasiques (présence de spinelle, d'ilménite, de rutile); 2) — de matériel volcanique andésitique (présence de galets d'andésite). La reprise des grauwackes triasiques était très peu probable, ces dernières devant alors être sous-jacentes aux sédiments liasiques en formation. Par contre il est très probable que l'érosion du matériel andésitique, dacitique et rhyolitique antépermien (surtout dévonocarbonifère) qui avait déjà alimenté la sédimentation des grauwackes triasiques devait continuer. En particulier la « formation des tufs polychromes » sur laquelle Trias et Lias reposent en transgression devait être largement représentée, immédiatement au large de la côte Ouest actuelle de la Nouvelle-Calédonie, côte où d'ailleurs elle subsiste encore aujourd'hui (Collines centrales de l'île Ducos, Ile Hugon, etc...). La mise à contribution de cette formation et de celles analogues ou antérieures de la Tasmanian pourrait expliquer en effet la présence des feldspaths frais à large macle, du quartz rhyolitique et même de l'apatite. B) — montre que la zone alimentant la sédimentation devait être relativement proche, c'est-à-dire que l'on devait être près des rivages (très probablement sur la plateforme continentale) de la « Tasmanian ». En effet, beaucoup des grains de quartz sont anguleux, à peine usés, on a de la biotite, minéral très fragile qui ne supporte généralement pas de longs transports; enfin, si beaucoup de feldspaths détritiques sont très altérés, d'autres également en grand nombre sont très frais, tout ceci impliquant par ailleurs non seulement la proximité des terres émergées, mais encore une sédimentation rapide, susceptible d'entraîner la protection des feldspaths à l'intérieur du sédiment. A remarquer pour finir qu'on n'a jamais trouvé ⁽¹⁾ de galets, de roches métamorphiques ou de roches cristallines dans les formations jurassiques néo-calédoniennes. Ceci montre que si la côte devait être proche, il n'en reste pas moins que les affleurements de roches métamorphiques ou cristallines soumis à l'érosion devaient être assez loin des côtes.

L'analyse chimique d'un échantillon moyen des calcaires gréseux jaunes de la Baie Inaccessible a donné (analyse Behr n° 6, E.N.S.G.):

SiO ₂	=	23,48 %	CaO	=	33,25
Al ₂ O ₃	=	7,83	TiO ₂	=	0,45
Fe ₂ O ₃	=	4,34	P ₂ O ₅	=	néant
FeO	=	0,57	CO ₂	=	21,00
MnO	=	0,50			
MgO	=	0,27			

alcalins (par différence): environ 8.

On voit que l'analyse chimique confirme l'observation directe: importante teneur en silice (due à la nature gréseuse), en alumine et en alcalins (due aux feldspaths). Le rapport du fer ferrique (Fe₂O₃) au fer ferreux (FeO) montre par ailleurs que l'on doit avoir une roche oxydée (rouge ou jaune) à limonite abondante, ce qui est le cas.

(1) Comme d'ailleurs dans les formations triasiques.

En ce qui concerne la diagénèse de la roche, on peut penser que ce calcaire correspond à une formation de sable de plateforme continentale ou de plage, à nombreux débris de Lamellibranches, de Foraminifères, etc... qui s'est consolidée par la recristallisation sous forme de ciment, du carbonate de chaux dissous par les eaux, dans les débris de ces organismes (le carbonate de chaux pouvant théoriquement également provenir de la combinaison de la chaux libérée par les plagioclases et du gaz carbonique inclus dans le sédiment). Les particules boueuses du sédiment et les substances dissoutes dans les eaux d'imprégnation de ce dernier auraient donné naissance à la chlorite présente dans le sédiment qui, par oxydation et décomposition ultérieure, aurait donné la majeure partie de la limonite d'imprégnation de la roche. La limonite en gros amas (pouvant atteindre 2 à 3 cm. de diamètre) n'a sans doute pas la même origine et primitivement était peut-être en liaison avec la décomposition des fragments végétaux aujourd'hui fossilisés.

Quant au faciès des *grès grauwakeux bleus* (Ilot de Térémba), il se montre, en lame mince, renfermer des spicules d'éponges, des débris de Bryozoaires et des débris de Lamellibranches (sans doute, *Otapiria marshalli*). L'analyse a donné (éch. J.A. 5.300 c de l'Ilot Térémba) (analyse Behr n° 96, E.N.S.G.):

SiO ₂ =	74,78 %	Na ₂ O =	5,31 %
Al ₂ O ₃ =	15,13 %	K ₂ O =	0,41 %
Fe ₂ O ₃ =	1,42 %	TiO ₂ =	0,60 %
FeO =	0,14 %	P ₂ O ₅ =	traces
MnO =	néant	H ₂ O 105° =	0,55 %
MgO =	0,20 %	H ₂ O combinée =	0,21 %
CaO =	0,33 %	p. au f. =	0,96 %

On remarquera la haute teneur en silice due à l'abondance de quartz détritique (nature gréseuse de la roche).

III — SINEMURIEN

Le Sinémurien bien daté (Ile Ducos) se présente sous forme de bancs assez peu épais (moins de 30 cm. en général) de grauwalkes d'induration rythmique, alternante, bien mise en évidence par l'érosion des bancs plus durs en saillie, alternant avec des bancs moins résistants et moins cohérents (Pl. XII, fig. 3). Ces grauwalkes se distinguent, d'une manière très générale, des GRAUWACKES triasiques par leur *richesse en feldspath* (cf. Pl. X, fig. 3) et assez souvent en calcaire. Ces deux caractères sont sans doute responsables de leur friabilité et expliquent le piquetis blanc (plagioclases altérés, de 0,8 à 2 mm. de longueur) sur fond jaune rouille de la roche. En lame mince, on observe dans un fond calciteux très imprégné de limonite, de très nombreuses baguettes de plagioclases de grande taille, généralement très altérés et à contours nettement arrondis, des fragments de quartz le plus souvent anguleux et craquelés mais pouvant être aussi limpides et arrondis, enfin des galets ou des fragments anguleux de quartz détritique d'origine très probablement surtout rhyolitique.

IV — LIAS ANTETOARCIEN à *Pseudaucella marshalli*.

Là encore on a affaire à des roches nettement calcaires d'une couleur brun jaunâtre plus ou moins rouillée aux affleurements et bleu vert foncé quand la roche est fraîche, mais le caractère grauwake souvent *poudingoïde*, voire *tuffacé*, prédomine. Dans

le BASSIN DE LA RIVIERE AYMES, on y trouve des passées à très nombreux *Pseudaucella marshalli*, Lamellibranches à coquilles certainement beaucoup plus résistantes que les coquilles d'*Otapiria* ou de *Monotis* car elles sont rarement écrasées même dans des lits de poudingues à galets pouvant atteindre la taille d'une noix (cas fréquent dans le bassin de la rivière Aymes).

A l'œil nu, la roche apparaît formée de galets noirs, rouge brun, bleu foncé, gris vert, vermillon, vert clair, etc... (dont le diamètre varie de moins de 1/3 de mm. à 4 cm.), entremêlés avec des coquilles entières ou fragmentaires de *Pseudaucella marshalli*. La pâte, assez peu abondante, est gris bleu verdâtre et montre de petites taches blanches (moins d'1 mm. en général). Au microscope, on constate que les galets sont formés de laves surtout andésiques dont la pâte est vitreuse ou plus généralement dévitrifiée. Cette pâte est parfois seule présente et le galet montre une structure en éponge quand on a affaire à d'anciens fragments de ponces ou de laves bulleuses. Le plus fréquemment, on peut y distinguer de très nombreux microlites de plagioclases à disposition souvent fluidale. Dans certains galets, les microlites sont rares mais on peut alors observer des phénocristaux de plagioclases plus ou moins altérés (surtout damouritisés). Enfin, des plages de chlorite verte le plus souvent crypto-cristalline, témoignent dans ces galets de la présence de ferromagnésiens aujourd'hui complètement altérés. Les grains de quartz et les cristaux de feldspaths détritiques, caractéristiques des grauweekes, diminuent considérablement d'importance et la roche passe souvent à un véritable TUF ANDESITIQUE, plus ou moins poudingoïde. La chlorite, verte ou plus ou moins incolore (en lumière naturelle), forme avec un peu de calcite la presque totalité du ciment entre les galets; elle est souvent un peu limonitisée. De-ci de-là, on a quelques cristaux d'épidote et de gros fragments de coquilles (calcite fibreuse) de Lamellibranches (*Pseudaucella*).

Du point de vue génétique, cette composition suppose d'abondantes formations volcaniques, surtout andésitiques, sur des terres émergées toutes proches (« Tasmanitia »), sur les marges côtières desquelles vivaient les Pseudaucelles.

60 km. plus au Nord (à Bâ près de Houailou, COTE EST), la formation à *Pseudaucella marshalli* est toujours formée de GRAUWACKES mais ces grauweekes sont beaucoup plus FINES (éloignement des terres émergées); elles présentent une surface homogène d'un gris vert très finement piqueté de blanc quand elles sont fraîches, d'un bleu jaune rouille quand elles sont altérées; les fossiles qu'elles renferment sont généralement colorés d'une teinte jaune ou rouille correspondant à une concentration d'oxyde de fer à leur périphérie.

En lame mince ces grauweekes montrent une roche nettement laminée. Les grains arrondis, presque équidimensionnels (d'environ 1/15 de mm. de diamètre), sont serrés les uns contre les autres et orientés dans une direction préférentielle correspondant à celle de l'étiement des Lamellibranches. La surface de ces grains apparaît au microscope, tant en lumière naturelle qu'en lumière polarisée, comme poussiéreuse et uniformément grise. Cet état d'extrême altération empêche toute détermination précise; il semble cependant que ces grains comprennent d'une part, des petits galets d'andésite dévitrifiée et altérée (ovales), d'autre part des baguettes de feldspaths très altérés (grains allongés). Aux plus forts grossissements on ne distingue guère qu'un agrégat microcristallin qui doit être formé de damourite ou sérécite, de chlorite cryptocristalline (polarisant en gris bleu), de quartz, de feldspath et de minuscules plages de calcite ou d'ankérite. De-ci de-là, quelques cristaux beaucoup plus grands (ayant parfois plus de 1 mm.) de quartz anguleux limpides peuvent s'observer. L'oxyde de fer (limonite) est concentré en auréoles jaune d'or ou brunes autour des sections épaisses des coquilles de *Pseudaucella* qui, chose cu-

rieuse, montrent encore dans certains cas, très bien conservées, la couche moyenne formée de prismes de calcite, perpendiculaires aux faces et la couche interne lamelleuse.

Du point de vue génétique, l'examen microscopique montre que dans cette région existait une zone de sédimentation nettement plus éloignée des rivages que la région du creek Aymes (Côte Ouest), la granulométrie y confirmant donc ce que la position géographique (carte XI, fig. 111) laissait prévoir.

L'analyse de la grauwaacke laminée de Bâ, a donné (analyse Behr, n° 128, E.N.S.G.):

SiO ₂ =	56,41	Na ₂ O =	3,94
Al ₂ O ₃ =	18,17	K ₂ O =	2,10
Fe ₂ O ₃ =	2,89	TiO ₂ =	1,20
FeO =	3,66	P ₂ O =	0,08
MnO =	0,20	p. au f. =	0,15
MgO =	2,29	H ₂ O combinée =	2,95
CaO =	6,24	H ₂ O 105° =	0,66
total = 100,94			

Cette analyse est globalement assez typique d'une grauwaacke: on remarquera en particulier la faiblesse relative de la teneur en silice (par rapport à un schiste gréseux ordinaire), la richesse en alumine, en alcalins et en chaux, corrélative à la présence d'abondantes baguettes de feldspath. Mais par rapport aux grauwaackes typiques que j'ai proposé, dans le chapitre III, d'appeler « acides » (ex.: cf. analyses données par Edwards et Baker 1943, p. 204, d' « arkoses » jurassiques de l'état de Victoria (Australie), et Pettijohn 1950 p. 250), cette analyse montre que les grauwaackes de Bâ sont nettement plus riches en chaux, ce qui ne saurait étonner puisqu'on y trouve d'assez abondantes coquilles de *Pseudaucella marshalli* et que les plagioclases y dominent sur les orthoclases. C'est à de telles grauwaackes (contenant une importante proportion de débris de laves basiques (andésites) que j'ai proposé plus haut de donner le nom de grauwaackes « basiques ». Ajoutons que la prédominance de la soude sur la potasse montre que l'on doit y avoir des plagioclases du type de l'andésine ou de l'oligoclase, mais l'altération générale des feldspaths des grauwaackes de Bâ n'a pas permis de vérifier le fait qui reste cependant très probable, tous les feldspaths ayant pu être déterminés dans les grauwaackes jurassiques de la Côte Ouest appartenant au groupe de l'andésine.

V — PROBLEME DES « SABLES DE MAGNETITE » CONSOLIDES

Dans trois régions contenant à peu près sûrement des formations jurassiques: dans le bassin de la rivière Aymes, sur le talus des formations jurassiques supérieures aux formations à *Pseudaucella marshalli* et inférieures aux formations crétacées et éocènes; sur la rive droite de la Fonimoulou (affluent de la rivière La Foa), au pied d'un talus couronné par du Crétacé; dans la région du Mé Taïchin enfin, j'ai trouvé, en galets ou petits blocs non en place, une sorte de grès très lourd semblant, à l'œil nu et à la loupe, formé exclusivement de grains roulés de magnétite (il dévie très fortement l'aiguille aimantée), assez faiblement cimentés par de la limonite. Les contingences cartographiques ne m'ont pas laissé le temps de rechercher les affleurements d'où pouvait venir ce grès très particulier ressemblant à du sable de plage d'île volcanique basaltique (cf. Tahiti par exemple) consolidé (de teinte brun orangé n° 176 du C.U.C. Seguy 1936).

A la loupe binoculaire, la roche se montre essentiellement formée de grains d'oxyde de fer, assez faiblement agglomérés (il reste de nombreux vides) par un ciment jaune

brun limoneux peu abondant, avec de-ci de-là, un grain de minéral incolore, plus ou moins enrobé lui aussi de limonite.

Au microscope, cet examen est confirmé: il montre que l'on a affaire à un sable d'oxyde de fer opaque, en grains ovales ou arrondis de dimension très uniforme, voisine du dixième de mm. De-ci de-là, on a quelques fragments du même ordre de grandeur de quartz assez anguleux ou de minéraux transparents polarisant dans les teintes vives du deuxième ordre (zircon). Le ciment est formé de limonite jaune brun associée à un peu de chlorite en très petits agrégats cristallins ou à une pâte fine indéterminable. Le broyage très aisé de la roche a fourni un sable brun noir qui, par séparation magnétique, a donné 99 % en poids de titanomagnétite et de martite.

Le résidu non opaque a donné approximativement ⁽¹⁾:

- 0,70 % de petits grains à cassure conchoïdale de verre volcanique plus ou moins bulleux, transparent et à peine coloré en jaune en L.N., éteint (isotrope) en L.P.
- 0,05 % de petits grains anguleux arrondis de quartz.
- 0,05 % de zircon incolore souvent fragmentaire et très usé.
- 0,01 % de petits cristaux de tourmaline.
- 0,19 % de petits agrégats argileux plus ou moins chargés en limonite.

L'analyse chimique (Behr, n° 200, E.N.S.G.) a donné:

Ech. J.A. 4545 A.

SiO ₂	=	4,79 %	Na ₂ O	=	traces
Al ₂ O ₃	=	2,30 %	K ₂ O	=	traces
Fe ₂ O ₃	=	35,85 %	TiO ₂	=	31,00 %
FeO	=	20,68 %	P ₂ O ₅	=	néant
MnO	=	0,64 %	H ₂ O 105°	=	0,84 %
MgO	=	1,45 %	H ₂ O combinée	=	1,98 %
CaO	=	traces	p. au f.	=	1,19 %

total: 100,72 %

On voit que cette analyse confirme en les précisant les résultats donnés par l'étude des minéraux en grains. On remarquera la haute teneur en titane qui serait pratiquement rédhitoire pour l'exploitation de la roche en tant que minerai de fer, le titane provoquant une augmentation considérable du point de fusibilité de la roche.

En ce qui concerne l'origine de ce niveau, il correspond manifestement à un ancien sable provenant de la destruction de matériel très probablement volcanique basaltique analogue aux sables qui, concurremment aux sables coralliens blancs, constituent la plupart des plages des îles volcaniques actuelles de l'Océanie.

Or, en Nouvelle-Zélande, dans les « Putataka series » situées au-dessus des « Bastion series » à *Pseudaucella marshalli*, on observe (Ongley 1939, p. 61) que « the lowest Putataka bed, a coarse sandstone lies on mudstone of Bastion age and, close above that, is a bed of magnetite sandstone corresponding to the present day black sand beaches ».

Vu la position stratigraphique très analogue et le fait qu'en Nouvelle-Zélande aucun autre lit similaire n'est signalé dans la série triasico-crétacée, on peut se demander s'il n'y aurait pas là encore présence d'une couche caractéristique d'un petit épisode volcanique ayant affecté à un certain moment le « géosynclinal papou » et s'étant traduit par quelques appareils volcaniques basaltiques n'ayant laissé comme traces que les sables consolidés des plages formées aux dépens de leurs débris.

(1) Résultat dû à l'amabilité de A. Bernard, Chef de travaux de gîtes minéraux à l'E.N.S.G.

De toute manière, qu'il soit ou non général tout le long de l'arc austropapou, cet épisode volcanique éphémère, très probablement basaltique, est très remarquable du fait que c'est le seul matériel d'origine très probablement *basaltique* connu dans les dépôts mésozoïques de Nouvelle-Calédonie. On peut d'ailleurs se demander si cette phase n'est pas liée, comme la grosse phase andésitique correspondant aux formations de Saraméa, aux prémices des mouvements orogéniques majeurs qui se sont développés à la fin du Jurassique et à l'aube du Crétacé en Nouvelle-Zélande (phase orogénique d'Hokonui).

VI — GRAUWACKES ET TUF BRECHIQUES ANDESITIQUE DE SARAMEA

La « formation de Saraméa » dont nous avons vu un peu plus haut tout l'intérêt, est formée de bancs souvent très réguliers et très massifs de roches extrêmement dures, à couleur générale bleu vert (teinte n° 515 du C.U.C. 1936) dans laquelle se détachent de nombreux fragments anguleux ou plus ou moins arrondis qui, lors du débitage, sont traversés par les cassures au même titre que la pâte et qui sont ou noirs (les plus grands en général) ou bleu foncé ou vert clair ou rouge brun pâle. La dimension de ces éléments varie généralement d'1/2 mm. à plusieurs centimètres. Quant à la pâte, elle est gris vert bleu et montre des taches blanches généralement quadrangulaires, de diamètre moyen oscillant autour de 1 mm.

Ces bancs, typiques par définition du facies de Saraméa, alternent avec des bancs analogues mais à pâte plus fine, d'une couleur alors gris bleu vert; ils alternent aussi souvent avec des bancs de roches noires très indurées semblant analogues pour ainsi dire, sinon identiques, à celles qui ont fourni les éléments bréchiques noirs précédents. Vers le haut ils passent à des schistes noirs dont le facies peut beaucoup rappeler les schistes à Inocérames de la Haute Nounin (voir plus loin). Enfin sur le versant Est de l'Ile, notamment sur la route de Canala au col d'Amieux, ils sont peut-être (?) associés à des coulées de laves bleu sombre ou rouge sombre, à belles structures en oreiller (« pillow lavas » typiques).

Au microscope, la roche se montre être un tuf bréchique très altéré formé essentiellement de débris ou de petits galets de laves à verre dévitrifié, avec certains d'entre eux bulleux et présentant dans les anciennes bulles des nids de chlorite fibroradiée polarisant en gris bleu clair, le tout extrêmement altéré, d'aspect nébuleux, avec de-ci de-là quelques grains d'augite plus ou moins chloritisés et des nids de zoïsite et d'épidote, quelques beaux cristaux de quartz (certains rhyolitiques), enfin, de grands fragments ou galets de « schistes noirs » identiques à ceux des bandes interstratifiées avec lesquelles ils alternent et qui les surmontent (voir plus loin). Les feldspaths détritiques peuvent être, dans certaines plaques, assez rares. On a donc affaire non pas à une véritable grauwacke mais plutôt à un tuf volcanique bréchique ou microbréchique ayant repris des dépôts subcontemporains de schistes fins (« mudstones » ou « shales »). Ce fait ne peut manquer d'évoquer un rapprochement avec les tufs poudingoïdes à *Pseudaucella marshalli* de la rivière Aymes et l'on est en droit, semble-t-il, de se demander si ces tufs de Saraméa ne sont pas du même âge (postsinémurien, antétoarcien) ou s'ils représentent en Nouvelle-Calédonie le Lias supérieur et le Jurassique moyen (Bajocien, Bathonien), voire une partie du Jurassique supérieur (partie chronologiquement plus récente que les schistes à Inocérames de la Haute Nounin et de toute manière antérieure au Portlandien terminal).

Quoi qu'il en soit, la nature même des tufs volcaniques de Saraméa montre qu'ils

ont dû correspondre à une période de volcanité plus ou moins sous-marine (surtout andésitique) avec destruction et remaniement périodique des schistes noirs formés pendant les périodes de repos des volcans.

Signalons pour finir qu'une volcanité analogue est connue à la même époque dans le Jurassique néo-zélandais, volcanité ayant, dans cette région comme en Nouvelle-Calédonie, donné naissance surtout à du matériel andésitique et à un remaniement de ce matériel dans les grauwackes jurassiques (par exemple dans celles des localités classiques de Nugget Point (Ile du Sud) et de Kawhia (Ile du Nord)).

VII — JURASSIQUE SUPERIEUR

a) Facies des grauwackes gréseuses vertes à Belemnopsis de l'Ile Puen.

Cette formation, qui constitue à elle seule les Iles Puen et Tétard, se présente en bancs beaucoup plus massifs et épais (cf. fig. 106 D) (épaisseur des bancs pouvant dépasser 1 m. 50) que les grauwackes d'âge antérieur. D'une couleur vert foncé (voisine de la teinte n° 434 du C.U.C., Seguy 1936), ces grauwackes deviennent vert clair par altération. Elles contiennent, en assez grand nombre, des fragments végétaux charbonneux, fréquemment limonitisés, à gangue plus indurée et plus claire restant en saillie lors de l'érosion par la mer ou les embruns (cf. Pl. XIII, fig. 1 et 2).

À la loupe, la roche apparaît comme formée d'une pâte verte toute piquetée de petites taches blanches (quartz ou feldspath) et de petites taches jaunes (concentrations de limonite). De-ci de-là, on y trouve des galets d'andésite bleu noir ou brun rouge qui, en certains points, peuvent atteindre la grosseur d'un pois, des fragments charbonneux et des débris de rostrés de Bélemnites. Des enduits d'oxyde de fer rouge brun recouvrent irrégulièrement les délits des bancs ou imprègnent certaines empreintes végétales.

Au microscope, la roche se montre formée: 1) de rares petits galets très arrondis de laves surtout andésitiques, à pâte presque toujours dévitrifiée et parfois bulleuse; 2) de nombreux grains anguleux de quartz généralement limpides; 3) de nombreux grains généralement anguleux de plagioclases très limpides et d'une fraîcheur exceptionnelle, comptant de 40 à 53 % d'anorthite ⁽¹⁾ et donc essentiellement du groupe de l'andésine tendant au labrador; 4) de grains assez nombreux de plagioclases à contours plus arrondis et très altérés; 5) de nombreux grains noirs d'oxyde de fer ou de pyrite; 6) d'un ciment de très fins cristaux indéterminables, avec de-ci de-là de petites plages de calcite et de chlorite vert pomme. De la limonite en traînées plus ou moins diffuses imprègne ce ciment et forme souvent des auréoles jaune brunâtre autour des fragments de charbon ou de certains grains d'andésite ou de quartz. Enfin, quand la roche est fossilifère on peut observer de belles sections de rostrés de Bélemnites, formées de couches concentriques de prismes de calcite radiaire.

Un broyage de la roche (sans rostrés de Bélemnites) et une séparation des minéraux lourds a donné (2 essais):

Grenat rose	X
Apatite	X X X
Barytine	X X
Rutile	X
Ilménite	X

(1) Déterminations effectuées à la platine théodolite par la méthode simplifiée de l'abbé Bordet (1952 p. 392-400).

Comparée à l'analyse des minéraux lourds des calcaires gréseux de la Baie Inaccessible, cette analyse présente les caractéristiques suivantes: on a un seul grain de grenat et ni zircon, ni tourmaline; la zone d'alimentation (autant qu'on en peut juger par 2 essais seulement) de la sédimentation devait donc être moins riche en affleurements de gneiss et schistes cristallins en voie d'érosion. Le rutile et l'ilménite peuvent provenir de lentilles ultrabasiques ou de formations volcaniques basiques. L'abondance de l'apatite indique que, soit des roches cristallines acides, soit des formations volcaniques andésitiques ou dacitiques existaient en assez grande abondance. Enfin, la barytine doit être considérée d'une manière classique comme authigénique mais il convient de signaler qu'en Nouvelle-Calédonie, sont connus des filons de barytine dans des formations antéocènes probablement triasiques ou jurassiques (par exemple dans les schistes de Yienghène) et qu'en conséquence une origine détritique ne peut être complètement exclue a priori.

En conclusion, à cette époque (Jurassique supérieur), les zones d'alimentation n'avaient pas fondamentalement varié par rapport aux périodes précédentes mais, ou bien la surface des affleurements métamorphiques de la mésozone (schistes cristallins, gneiss, etc...) était réduite, ou bien les reliefs des temps hettangiens avaient été plus ou moins pénéplanisés. Des roches acides cristallines sous-jacentes (granites, diorites quartzifères, etc...) avaient même peut-être été ainsi mises à nu d'une façon beaucoup plus extensive qu'au début du Jurassique. Cela expliquerait alors l'abondance relative de l'apatite (considérée d'une manière classique comme caractéristique des roches cristallines acides) et aussi l'abondance des grains de quartz et peut-être des cristaux de feldspath frais, en particulier de ceux à macles fines. Mais il convient de remarquer ici que l'on peut se demander tout aussi bien si une partie au moins de ce quartz et de ces plagioclases, en particulier de ceux à macles larges, ne provenait pas de l'érosion ou du remaniement du matériel rhyolitique et dacitique de la *formation des tufs polycolorés* dévonopérmienne qui, comme nous l'avons vu, constituait le substratum sur lequel se déposèrent les grauweekes triasiques et jurassiques de la Côte Ouest et qui devait très probablement exister aussi dans les reliefs émergés de la Tasmantia. La belle limpidité des quartz et la nature (andésine tendant au labrador) des feldspaths viennent à l'appui de cette manière de voir car si les feldspaths avaient été principalement fournis par des granites, on devrait avoir surtout des orthoclases (à moins qu'au lieu de granite, on ait eu affaire à des diorites quartzifères). En ce qui concerne l'abondance de l'apatite, elle peut s'expliquer aussi bien comme provenant de roches cristallines acides, que de roches volcaniques dacitiques et andésitiques.

Une bonne partie de ces résultats doit évidemment rester hypothétique, quatre séparations de minéraux lourds ne pouvant suffire à donner des certitudes qu'en ce qui concerne la présence, et non en ce qui concerne les fréquences relatives, des éléments considérés.

Notons au passage, comme Edwards et Baker (1943, p. 216) l'ont déjà remarqué dans les grauweekes ⁽¹⁾ (« arkoses » des auteurs) d'eau douce d'Australie, que les feldspaths limpides et non altérés sont toujours très anguleux, tandis que les feldspaths à angles arrondis sont, eux, toujours très altérés. L'on peut, comme ces auteurs, penser que ce phénomène s'explique par le fait que les fragments anguleux dériveraient du bris de cristaux plus gros altérés seulement en surface, très peu de temps avant leur enfouissement, les grains anguleux arrondis altérés dérivant eux de grains brisés beaucoup plus tôt et ayant eu le temps de s'arrondir et de s'altérer durant la phase de transport.

(1) Au sens de Pettijohn 1952, p. 257.

L'analyse chimique d'une grauwacke moyenne de l'Ile Puen a donné (analyse Behr n° 8 et 32, E.N.S.G.):

SiO ₂	=	60,90	CaO	=	3,65
Al ₂ O ₃	=	14,92	TiO ₂	=	0,90
Fe ₂ O ₃	=	6,46	P ₂ O ₃	=	néant
FeO	=	3,82	CO ₂	=	néant
MnO	=	0,19	Na ₂ O	=	4,45
MgO	=	2,71	K ₂ O	=	3,26

Total: 101,26

On a là une analyse tout à fait typique de grauwacke (cf. Pettijohn 1952, p. 250) avec sa haute teneur en alumine, soude et potasse, due aux feldspaths. La teneur en chaux est normale pour une grauwacke et n'est pas hypertrophiée, comme dans la grauwacke de Bâ, par des fragments de test d'organisme. La teneur en oxydes de fer et de magnésie traduit l'abondance de la chlorite (responsable de la couleur verte de la roche). L'excès de Fe₂O₃ sur FeO est dû à l'altération importante des chlorites en limonite (responsable de l'affaiblissement de l'intensité de la couleur verte de la roche aux affleurements et des multiples petites taches jaunes piquetant la roche, bien visibles à la loupe).

Enfin, comme dans les analyses précédentes, la teneur en soude l'emporte sur la teneur en potasse, ce qui s'explique comme précédemment par la dominance presque absolue des plagioclases sur les orthoclases.

b) Facies des « schistes noirs » de la Haute Nounin.

Ces schistes feuilletés dans lesquels ont été découverts des Inocérames, se débitent en plaques. Ils sont aux affleurements d'un noir franc, piqueté de-ci de-là de petites paillettes brillantes d'aspect micacé. Leur grain varie par passées, les unes étant très finement schisteuses, les autres rugueuses presque gréseïdes et alors d'un noir moins franc, tirant sur le bleu sombre.

Au microscope, leur nature de « mudstones » ou de « shales » au sens anglo-saxon (cf. Pettijohn 1949, p. 269) est très nette: dans une pâte de microcristaux inséparables (sans doute minéraux argileux ou micacés, chlorites, hydroxyde de fer, quartz, etc.), on distingue des traînées plus ou moins diffuses de cristaux plus gros (diamètre de l'ordre de 0,7 mm.) comprenant: 1) des fragments anguleux de quartz; 2) des lamelles un peu déchiquetées d'un mica blanc plus ou moins chloritisé montrant en lumière naturelle une masse incolore, striée de larges bandes vert pomme; en lumière polarisée, la masse incolore polarise dans les teintes vives du 2^e ordre, les bandes vertes dans les gris bleutés du 1^{er} ordre. (Ces lamelles sont les paillettes brillantes qui, à l'œil nu, donnent aux schistes noirs leur aspect psammitique); 3) des agrégats souvent de grande dimension de pyrite, avec parfois des auréoles de quartz en flammèches plus ou moins normales aux contours des grains; 4) quelques petits plagioclases plus ou moins déchiquetés; 5) enfin, dans certaines passées, des agrégats calciteux plus ou moins rectangulaires représentant des fragments dissociés de test d'Inocérames. Ajoutons que des taches ou des traînées d'oxyde de fer et des pigments charbonneux ⁽¹⁾ obscurcissent plus ou moins certaines

(1) Responsables de la couleur noire des schistes, car ces schistes blanchissent à l'affleurement et par calcination.

portions du champ. Les passées bleu sombre et plus rugueuses que l'on trouve dans ces schistes montrent au microscope une bien plus grande abondance de grains de quartz et la composition minéralogique tend vers celle d'un grès schisteux grauwaqueux.

L'analyse chimique des schistes les plus typiques a donné (analyse Patureau - Muséum):

H ₂ O totale	=	4,68	P ₂ O ₅	=	0,22
CO ₂	=	1,02	MnO	=	traces
SiO ₂	=	56,32	CaO	=	4,50
TiO ₂	=	0,92	MgO	=	2,01
FeO	=	5,36	K ₂ O	=	4,64
Fe ₂ O ₃	=	4,48	Na ₂ O	=	2,98
Al ₂ O ₃	=	12,60			

On voit que par rapport aux grauwaques typiques la teneur en Al₂O₃ a diminué (diminution du nombre des feldspaths); K₂O est nettement dominant par rapport à Na₂O; CaO est important. La forte teneur en potasse qui ne peut être liée à des orthoclases (absents ou très rares s'ils existent) s'explique peut-être (Pettijohn 1949, p. 270) par des phénomènes d'adsorption par les minéraux de la pâte ou par l'existence de dérivés authigéniques potassiques de ces minéraux. On y retrouve comme dans les grauwaques étudiées précédemment une teneur en silice relativement faible (comparer avec les chiffres des analyses typiques données par Pettijohn, 1949, p. 271) sans doute encore liée à l'abondance dans l'alimentation de la sédimentation, des produits d'origine andésitique. Nous sommes dans le cortège de grauwaques « basiques ».

A ces « schistes noirs », doivent sans doute se rattacher aussi des roches très noires, à grain très fin, d'aspect également psammitique parfois irisé, dans lesquelles aucun fossile n'a encore pu être découvert et qui diffèrent des schistes par leur fragilité, par un débit en plaquettes épaisses ou en morceaux anguleux, à cassure souvent conchoïdale. Ces schistes sont massifs ou alternent avec des grauwaques plus ou moins gréseuses, voire avec des grès. Par altération, ils prennent une couleur beige et finissent par donner une terre de décomposition rose et rouge. Stratigraphiquement, ils semblent se trouver toujours au-dessus des grauwaques tuffacées ou des tufs andésitiques de Saramea, et au-dessous des grès portlandiens ou crétaqués. Ce fait joint à leur grande analogie, sinon à leur identité (au moins pour leur partie supérieure) avec les schistes de la Haule Nounin ⁽¹⁾, explique que nous ayons placé leur description ici; mais l'absence de tout fossile qui pourrait leur être attribué, ne permet pas de leur assigner une place plus précise.

VIII — PORTLANDIEN (?) OU EOCRETACE: « GRES A GASTROPODES »

Ces grès, d'une belle couleur bleutée quand ils sont frais, (bleu n° 495 du C.U.C. Seguy 1936), blanc jaunâtre à taches rouille quand ils sont altérés, ont un grain assez grossier (diamètre moyen des grains = 1/5 de mm.). Le degré de cimentation est variable et ils s'effritent aisément au choc du marteau. Au microscope, ils se révèlent constitués de grains de quartz anguleux ou peu roulés, généralement limpides, à fréquente ex-

(1) Qui ont livré la faune d'Inocérames décrite précédemment (p. 169).

tion roulante. Ces grains sont cimentés par du quartz microcristallin avec imprégnation de chlorite vert clair et concentration d'oxyde de fer noir, la chlorite forme souvent une auréole autour des grains de quartz. On n'observe aucun « nourrissage » des grains.

On ne rencontre plus chez eux aucun fragment de lave andésique, ni aucun feldspath détritique. Ils inaugurent une période de sédimentation totalement différente de celle des grauwackes. Aussi, même si par leur âge ils sont portlandiens (ce qui est d'ailleurs douteux, comme nous l'avons vu plus haut, font-ils lithologiquement partie du grand cycle sédimentaire gréso-schisteux de la « formation à charbon » qui est d'âge essentiellement crétacé.

CONCLUSIONS

En résumé, nous voyons qu'en Nouvelle-Calédonie durant le Jurassique l'évolution sédimentologique et lithologique de la zone de subsidence néo-calédonienne a dû être la suivante :

Pendant le Rhétien et le Lias inférieur, on assiste d'abord à la continuation du régime de dépôt des grauwackes du Trias mais avec : 1) une rythmicité des dépôts beaucoup moins régulière ; 2) une augmentation générale de la teneur des dépôts en calcaires pouvant même, à certains moments et en certains lieux, conduire à la formation de véritables calcaires (exemple : lentilles et passées de calcaires gréseux jaunes de l'Hettangien de la Baie Inaccessible) ; 3) une plus grande richesse de ces roches en feldspaths détritiques ; 4) en certains points une tendance à l'émersion et à la formation d'arkoses à intercalations charbonneuses et Ostracodes (exemple : région de la Station Lecarour) ; 5) l'apparition du facies gréseux normal, presque inconnu dans les formations triasiques :

Ensuite on constate l'apparition, à l'époque des Pseudaucelles et après (probablement pendant le Lias supérieur et le Jurassique moyen (?), d'un régime sédimentaire à alimentation principalement volcanique avec mouvements du sol et formation de brèches de remaniement plus ou moins intraformationnelles, le résultat étant le passage des grauwackes à de véritables tufs andésitiques ou brèches volcaniques. C'est sans doute vers la fin de cette période qu'un épisode volcanique basaltique plus ou moins éphémère a provoqué l'effusion du matériel volcanique basique, dont la destruction a fourni les sables de titanomagnétite, encore actuellement à peine consolidés en grès, dans la région de Fonimoulou et du creek Aymes.

Un peu plus tard, vers la fin du Jurassique moyen ou le début du Jurassique supérieur, la sédimentation s'est progressivement transformée et le dépôt de « schistes noirs » (« mudstones et shales ») carbonés et plus ou moins grauwackeux, s'est généralisé. Ce dépôt de mer plus profonde, ou plus éloignée des rivages, ou correspondant à une zone émergée d'alimentation très usée (*Tasmantia* pénéplanisée ?), a dû commencer dans les zones les plus éloignées des rivages, c'est-à-dire à l'Est ; à Saint Léonard, dans le cours inférieur de la Tiwaka (carte XI, fig. 111) on voit même ce facies apparaître dans le Trias supérieur (Norien à *Monotis ochotica* var. *richmondiana* ZITTEL). Inversement, dans les îles les plus à l'Ouest de la Nouvelle-Calédonie, c'est-à-dire dans celles qui à l'époque étaient les plus proches des rivages de la *Tasmantia* (continent ou archipel), on avait encore persistance du facies grauwacke (grauwackes vertes d'âge jurassique supérieur (à *Belemnopsis*) de l'Ile Puen).

Enfin, après une période d'émersion plus ou moins généralisée ou après une interruption de la sédimentation schisteuse, une nouvelle transgression (portlandienne ou éocrétacée) envahissait la région néo-calédonienne; les reliefs antérieurs, volcaniques, usés ou submergés, ne jouaient alors pratiquement plus aucun rôle dans l'alimentation de la sédimentation, les dépôts étaient constitués désormais de sables gréseux et d'argiles où se fossilisaient des Gastropodes abondants et des Ammonites appartenant très probablement à la famille des *Berriasellidæ*.

Était-on encore dans le Jurassique tout à fait supérieur ou bien était-ce l'aurore des temps crétacés? Les connaissances paléontologiques, stratigraphiques et lithologiques actuelles ne permettent pas de trancher la question.

MISE EN PLACE CORRELATIVE DES FAUNES LIASIQUES CARACTERISTIQUES RECONNUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE PAR RAPPORT AUX FAUNIZONES CLASSIQUES

[illegible]

Tableau n° XIV. — (1) Céphalopodes ou Mollusques caractéristiques.
(2) Sous-genre *Scammoceras* Lange 1951.
Extension chronologique relative maximum possible pour le fossile ou le groupe de fossiles considéré.

E - MISE EN PLACE DU JURASSIQUE NÉOCALÉDONIEN DANS LE JURASSIQUE INDOPACIFIQUE ET DANS LE JURASSIQUE MONDIAL CONCLUSION SUR LE JURASSIQUE

Le Jurassique néo-calédonien, comme le Permien et le Trias qu'il recouvre, a été pris ultérieurement dans les plissements alpins d'âge sans doute oligocène (les sédiments les plus récents plissés étant éocènes; les sédiments les plus anciens — ex.: grès calcaires de l'Ile Hugon — qui reposent horizontalement sur ces terrains plissés étant très probablement miocènes). Ces plissements plus ou moins décalés ayant affecté l'ensemble du géosynclinal papou ⁽¹⁾, il conviendra, après un essai de corrélation purement paléontologique et systématique, de comparer le Jurassique néo-calédonien avec le Jurassique connu dans les autres parties de ce géosynclinal, de la partie la plus australe (Nouvelle-Zélande) jusqu'à la partie équatoriale (Nouvelle-Guinée) puis avec celui des masses ou des marges continentales du bloc australien autour duquel il s'est moulé; ensuite, par l'intermédiaire de la vieille et toujours jeune zone géosynclinale Indonésienne, par l'intermédiaire des Indes et de l'Asie centrale, par l'intermédiaire du Pamir et du Caucase, de remonter jusqu'à la Mésogée alpine et jusqu'aux mers épicontinentales de l'Europe du Nord. Vers l'Est et vers le Sud nous verrons enfin les affinités pouvant exister avec les rares dépôts marins jurassiques de la ceinture américaine du Pacifique.

Cet exposé sera relativement bref, l'essentiel des données de corrélation s'étant dégagé tout naturellement des études pétrographiques et surtout paléontologiques précédentes et ayant été synthétisé dans les Tableaux II à XVI et dans les cartes X à XIV.

I. — CORRELATIONS PALEONTOLOGIQUES SYSTEMATIQUES

a) Rhétien:

Aucun Ammonoïde n'est actuellement connu dans le Rhétien néo-calédonien, les fossiles caractéristiques sont essentiellement des Brachiopodes endémiques à la sous-province « austromélanésienne » bien que présentant des affinités avec certaines espèces du Trias alpin comme *Spirigera oxycolpos* (d'après Trechmann 1923).

b) Hettangien:

La faune de la Baie Inaccessible est la plus belle faune actuellement connue de *Psiloceratidæ* et *Schlotheimiidæ* de la région indopacifique. Cette faune, de cachet paléontologique typiquement alpin, par l'assemblage des formes qu'elle comprend, placerait, en Europe, les calcaires de la Baie Inaccessible dans l'Hettangien supérieur (zone à *Wæhneroceras* (*Megastomoceras*) *megastoma* (= zone à *laqueus*, c'est-à-dire dans le

(1) Après d'autres plus localisés, comme ceux de l'« Hokonui orogen » de la fin du Jurassique et du début du Crétacé en Nouvelle-Zélande.

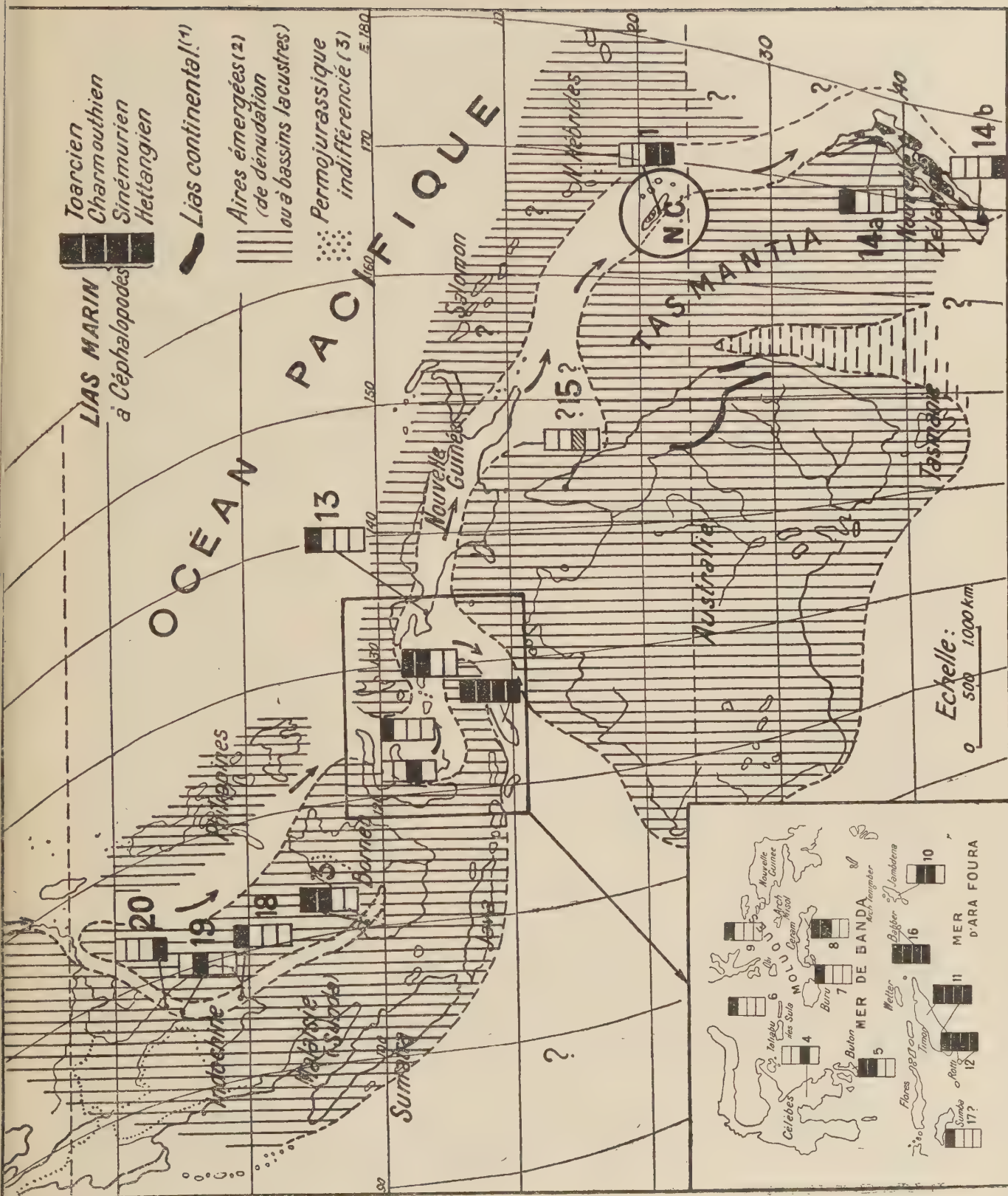
Lias α 1 II des Alpes, lui-même équivalent du Lias α 1 d à f d'Allemagne du Nord (cf. fig. 105 et Tab. XIV). J'ai donné dans la figure 27 un schéma montrant la limite de validité de la synchronisation paléontologique liée au phénomène des migrations. Il est donc possible qu'un léger décalage dans l'âge absolu de la faune de la Baie Inaccessible existe par rapport à l'âge des faunes européennes; mais il doit être faible, surtout pour des Ammonites, même si les faunes sont aux deux extrémités d'une même zone géosynclinale.

Du point de vue corrélatif, il convient de rapprocher notre faune de celle recueillie en Nouvelle-Zélande dans l'Aratauran de l'Ile du Sud (Hokonui Hills) à la « junction of Taylors Creek and Otapiri Creek » (Marwick 1953 p. 117) qui, à la suite des études de Spath (1923) et de Marwick (1953) est considérée comme étant aussi hettangienne et comme appartenant aussi à la zone à « *megastoma* ». Les trois espèces décrites de cette faune, ont été déterminées par Spath comme suit: *Psiloceras* cf. *calcimontanum* (Wæhner) (l'espèce *calcimontanum* est rangée par Lange (1941) dans le genre *Storhoceras*, sous-genre *Discamphiceras*); *Psiloceras* (*Euphyllites* ?) sp. nov., ce dernier groupe ayant été subdivisé en *Psiloceras* sp. A et *Psiloceras* sp. B par Marwick (1953), l'espèce A ayant une ligne de suture du type de celle du genre *Euphyllites*, mais une ornementation différente, l'espèce B ayant une ornementation analogue à celle de ce genre. Il est intéressant de signaler que, bien qu'aucune des espèces néo-zélandaises telles que les figurent Spath (1923, Pl. XII) et Marwick (1953, Pl. XVI) ne semble identique à l'une des espèces néo-calédoniennes, l'on a affaire au même groupe: l'espèce A figurée par Marwick (1953, Pl. XVI, fig. 6), autant que l'on puisse en juger par la vue latérale représentée, se rapporte peut-être même au genre *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) ou à une forme intermédiaire entre ce genre et *Wæhneroceras* (*Storhoceras*). Les extraordinaires affinités de la faune de la Baie Inaccessible pour le Lias alpin ne peuvent s'expliquer que par l'existence, à l'Hettangien, de communications marines entre les Alpes du Nord-Est et le géosynclinal austroréennais. Or, si l'on recherche les jalons de cette migration (figures 116 et 117) on constate: 1) qu'ils sont extrêmement réduits, dans l'état des connaissances actuelles; en effet: l'Hettangien marin à Céphalopodes n'est connu ni en Australie, ni en Nouvelle-Guinée. En Indonésie et dans les Iles de la Sonde, les *Psiloceratidæ* et *Schlotheimiidæ* sont seulement connus à Rotti, avec *Schlotheimia* (*Charmasseiceras*) cf. *marmorea*. (*Schlotheimia marmorea* est du Lias α 2 en Europe, on a donc affaire sans doute, à une espèce de l'extrême sommet de l'Hettangien ou du Sinémurien inférieur); et à Babber, où l'on a signalé seulement *Psiloceras* sp. Vers l'Ouest, aucun autre gisement n'est connu avant l'Indochine, où l'on a signalé des *Psiloceras* à Hun Nien près de Nong-Son (environs de Tourane) (Counillon 1908). L'espèce déterminée est *Psiloceras longipontinum* Oppel (sous-genre *Psiloceras* s. s. de Lange 1941) du Lias α 1 f (?) en Europe. D'après Hoffet (1934, p. 140), les schistes et calcaires mar-

Remarques et légende de la Fig. 116 (Carte XIII) (page 199).

On remarquera par comparaison avec la carte X Trias (Norien) (fig. 63): 1° la surrection partielle de la zone indomalaise isolant le Pacifique Nord et Est des influences fauniques himalayennes. — 2° la transgression progressive au cours du Lias en direction du Nord et de la Nouvelle-Guinée. — 3° l'absence de Lias marin sur le Continent australien, sauf peut-être (?) dans la région de la Walsh river.

1: Nouvelle-Calédonie: Baie de Saint-Vincent (Baie Inaccessible, Ile Ducos). — 2: Terre de Sunda (lacune du Lias). — 3: Bornéo: Sepang, Kerassiek, Ban Pin san. — 4: Célèbes. — 5: Buton: Oe Winto. — 6: Taliabu (Iles Sula). — 7: Buru. — 8: Ceram (Est). — 9: Misol (Sud-Est). — 10: Jambdena (archipel de Tenimber). — 11: Timor: Bihati (Sud-Ouest); Nifoekoko, Tool, Tool-Niki, Bele (Sud-Est); Faté, Nimassi, Kenapa, Moetis mountains (Nord-Est). — 12: Rotti: Baa (Namoedalé) Toemna Sili (centre); Hokadale, Hotoe, Bebolan, Baté Berketak (Nord-Est). — 13: Nouvelle-Guinée: Etna Bay. — 14: Nouvelle-Zélande: a: Kawhia; b: Hokonui Hills, Taylor Creek Otapiri (fl.). — 15: Australie: Walsh river. — 16: Babber. — 17: Sumba. — 18: Indochine: Trian. — 19: Indochine: Attopeu. — 20: Indochine: Tourane.



neux à *Psiloceras* aujourd'hui plissés, correspondent à une dépression qui devait prendre, au Lias, l'Indochine en écharpe, entre le Massif Central Indochinois (Annamia) et la Cordillère Annamitique (cf. figures 116 et 117). Aucun gisement n'est connu dans le géosynclinal himalayen (Inde) qui constituait à l'Hettangien, une province faunique très différente de la province alpine. Mais au Sud du Haut plateau de Kiogarh, au Nord de l'arc mésozoïque principal de l'Himalaya, en bordure du plateau du Tibet dans un massif dont l'altitude moyenne dépasse 5.000 m., dans l'énigmatique gisement de Malla Johar, on a trouvé, inclus dans un matériel volcanique andésitique d'aspect intrusif des blocs de formations sédimentaires diverses, certains atteignant plusieurs centaines de mètres cubes, et d'âge variant du Permien au Lias inférieur. Or parmi ces « exotiques blocs », on trouve des blocs de calcaire marneux noduleux rougeâtres (blocs N° 4, 6, 7, 16 et 17 de A. Von Krafft, 1902), à facies identique à celui des calcaires « d'Adneth » près de Salzbourg (Alpes du Nord-Est) et contenant une abondante faune de *Juraphyllitidæ*, de *Schlotheimiidæ*, d'*Arietitidæ*, etc... La faune des blocs N° 16 et 17 a été malheureusement mélangée (Diener 1908, p. 63) mais parmi les espèces décrites par Diener (1908) comme provenant de ces deux blocs, il convient de signaler que l'on trouve des *Schlotheimiidæ*: *Schlotheimia* (*Charmasseiceras*) sp. ind. aff. *marmorea* OPPEL et *Schlotheimia* sp. ind. ex. aff. *trapezoidalis* CANAVARI. *Schlotheimia* cf. *marmorea* se trouve aussi, comme nous l'avons déjà vu, dans la faune des Indes néerlandaises (Rotti), *Schlotheimia marmorea* étant, elle, du Lias α 2 des Alpes, c'est-à-dire du sommet de l'Hettangien supérieur. Quant aux *Psiloceratidæ*, un seul exemplaire parmi les Ammonites décrites par Diener (blocs 6 et 7) est peut-être à y rattacher c'est *Aegoceras* sp. ind. (Diener, p. 97 et Pl. XVI, fig. 5), encore que la chose soit des plus douteuse vu l'association avec un *Arietitidæ* (*Arietites* sp. ind. ex. aff. *A. grunowi* v. HAUER), à moins évidemment — ce qui, bien que très peu probable, ne peut être absolument exclu — que dans cette région comme peut-être aussi à Timor et en Amérique Centrale, les *Arietitidæ* débutent un peu plus tôt qu'en Europe.

L'origine de ces blocs est énigmatique mais elle témoigne qu'une zone marine à sédimentation et faune alpines typiques totalement différentes de la sédimentation et de la faune himalayennes, devait, à l'Hettangien supérieur, exister au Nord de la fosse géosynclinale himalayenne dans la région du Tibet. Aussi peut-on penser que c'est sans doute par un bras de mer tibétain qu'arrivaient, au Lias inférieur et sans doute aussi aux périodes antérieures ⁽¹⁾ les éléments fauniques alpins du géosynclinal austromélanésien (cf. carte XIV, fig. 117). Le « jalon » de Malla Johar est d'ailleurs lui-même isolé et aucun *Psiloceratidæ* ou *Schlotheimiidæ* n'est actuellement connu, entre le Tibet et les gisements de l'Europe centrale alpine. Le facies du calcaire d'Adneth est cependant signalé dans les Karpathes de l'Est, en Transylvanie (Valesacca), et en Asie mineure (à Kessik tak localité située un peu à l'Ouest d'Angora).

Rappelons pour finir qu'en Amérique du Nord de l'Hettangien à Ammonites a été signalé dans les districts d'Hawthorne et de Tonopah (« Hawthorne and Tonopah quadrangles ») de l'état de Nevada (Sierra Nevada, versant pacifique de l'Amérique du Nord.). Les études paléontologiques de Gabb (1870), de Hyatt (1892-1894), de Crickmay (1931) et surtout de Müller (1939) montrent que dans la « Sunrise formation » (Müller 1939, p. 1611) on a des « argillaceous and cherty limestones interbedded with shales », faisant suite en concordance aux formations du Trias supérieur et dans lesquels on

(1) « The comparison... between the Tibetan series of beds as exposed in the exotics blocks and the normal Himalayan facies leads to the conclusion that each single subdivision of the Tibetan series known so far from the Permian up the Lias differs from the corresponding Himalayan division » (Diener 1908, p. 98). Mis à part le Norien, le Trias « tibétain » présente même (comme le Lias) une surprenante identité de facies avec le facies alpin, en particulier avec le facies des calcaires rouges de Hallstadt.

trouve: « *Psiloceras* (several species), *Euphyllites*, *Wæhneroceras*, *Schlotheimia*, *Phylloceras* and *Pecten* aff. *textorius* QUENSTEDT ». La totalité de la faune n'a pas encore été décrite; les espèces actuellement bien connues (*Psiloceras psilonotum* QUENSTEDT et *Euphyllites struckmanni* (NEUMAYR) WÄHNER donnent un âge hettangien inférieur: *Psiloceras psilonotum* est, en effet, connu en Europe dans le Lias α 1 a du domaine boréal (principalement Allemagne du Nord et bassin anglo-parisien - Lange 1941, tableau faisant face à la page 52). L'espèce *Euphyllites struckmanni* est, elle, connue seulement dans le Lias α 1 I du domaine alpin. Ce mélange de faune montre que la côte Ouest de l'Amérique devait avoir, à l'Hettangien inférieur, des communications tant avec le domaine boréal européen qu'avec le domaine alpin. Ce fait joint à l'existence de formes appartenant aux genres *Wæhneroceras*, *Schlotheimia* et *Phylloceras* (sans doute *Juraphyllites*) montre que la possibilité d'arrivée des faunes alpines dans le Pacifique par l'Ouest ne peut être, à l'Hettangien exclue, bien qu'aucun gisement à Ammonites hettangiennes ne soit connu en Amérique Centrale et en Amérique du Sud. Les seuls représentant des *Psiloceratidæ* et des *Schlotheimiidæ* actuellement connus dans ces régions appartenant à des espèces de *Schlotheimia* du Sinémurien associées d'ailleurs à des *Arietitidæ*: *Schlotheimia* cf. *boucaultiana* D'ORBIGNY est en effet signalée par Burkhardt (1930, p. 15) dans la « barranca » de Totolapa (1), au Mexique, près de Huauchinango, et y est associée à *Arnioceras* cf. *geometricum* OPPEL, et à *Euagassiceras* aff. *sauzeanum* D'ORBIGNY du Sinémurien (zone α 3 de Lange 1951, p. 5). Au Pérou a été signalé par Tilmann (1917) (d'après Lange 1951, p. 30) dans la vallée de Utembamba, une *Schlotheimia* voisine d'*Angulaticeras angustilobatum* (GEYER) associée à des *Arietitidæ*, et qui se situerait dans le Sinémurien (Lias α 3), donc plus bas que les *Angulaticeras* d'Europe qui ne sont connus que dans le Lias β .

Aucun *Phylloceratidæ* hettangien (*Juraphyllitidæ* = « *Rhacophyllites* » auctorum pro parte) n'a été, en Nouvelle-Zélande, signalé associé aux *Psiloceratidæ* et aux *Schlotheimiidæ*, bien qu'un *Juraphyllites*: *Juraphyllites* aff. *diopsis* GEMMELARO y soit connu, mais dans le Domérien (Lias moyen). En Nouvelle-Guinée et en Australie, il en est de même. En Indonésie, par contre, on connaît *Juraphyllites* (*Paradasyceras*) (Wanner 1931, p. 586) *Juraphyllites* (*Paradasyceras*) du groupe de *Rhacophyllites stella* Sow. Or nous avons vu qu'en Nouvelle-Calédonie la présence de *Juraphyllites* (*Paradasyceras*) *stella* Sow. associé aux autres *Psiloceratidæ* hettangiens de la Baie Inaccessible, avait pu être démontrée. Par contre, on a signalé à Timor les genres et espèces hettangiens *Ectocentriles* aff. *italicus* WÄHNER, *Analytoceras* (*Pleuracanthites*) aff. *articulatus* (Sow.) WÄHNER et *Paracaloceras* sp. cf. *corégonensis* (Sow.) qui ne sont pas connus en Nouvelle-Calédonie.

Plus à l'Est, on ne retrouvera de *Juraphyllitidæ* possiblement hettangiens que dans les « blocs exotiques de Malla Johar où l'on trouve en particulier (Diener 1908) *Juraphyllites* (*Paradasyceras* (?)) *sclateri* DIENER qui présente des affinités très étroites, comme nous l'avons vu plus haut, avec le groupe de *Juraphyllites* (*Paradasyceras*) *stella* Sow. représenté dans l'Hettangien de Nouvelle-Calédonie. Contrairement aux *Schlotheimiidæ* de Malla Johar, cette dernière espèce peut très bien être sensiblement du même âge que la faune d'Ammonites hettangiennes de la Baie Inaccessible. On y trouve aussi (comme en Nouvelle-Zélande) des espèces du genre *Euphyllites* (présentant des affinités pour *Euphyllites struckmanni*, d'après Diener (1908, p. 83), du genre *Ectocentriles* (*Ectocentriles* aff. *altiformis* BONARELLI) et *Analytoceras* (*Analytoceras* aff. *articulatus* Sow.), comme à Timor.

(1) Gorge creusée par le rio de ce nom.

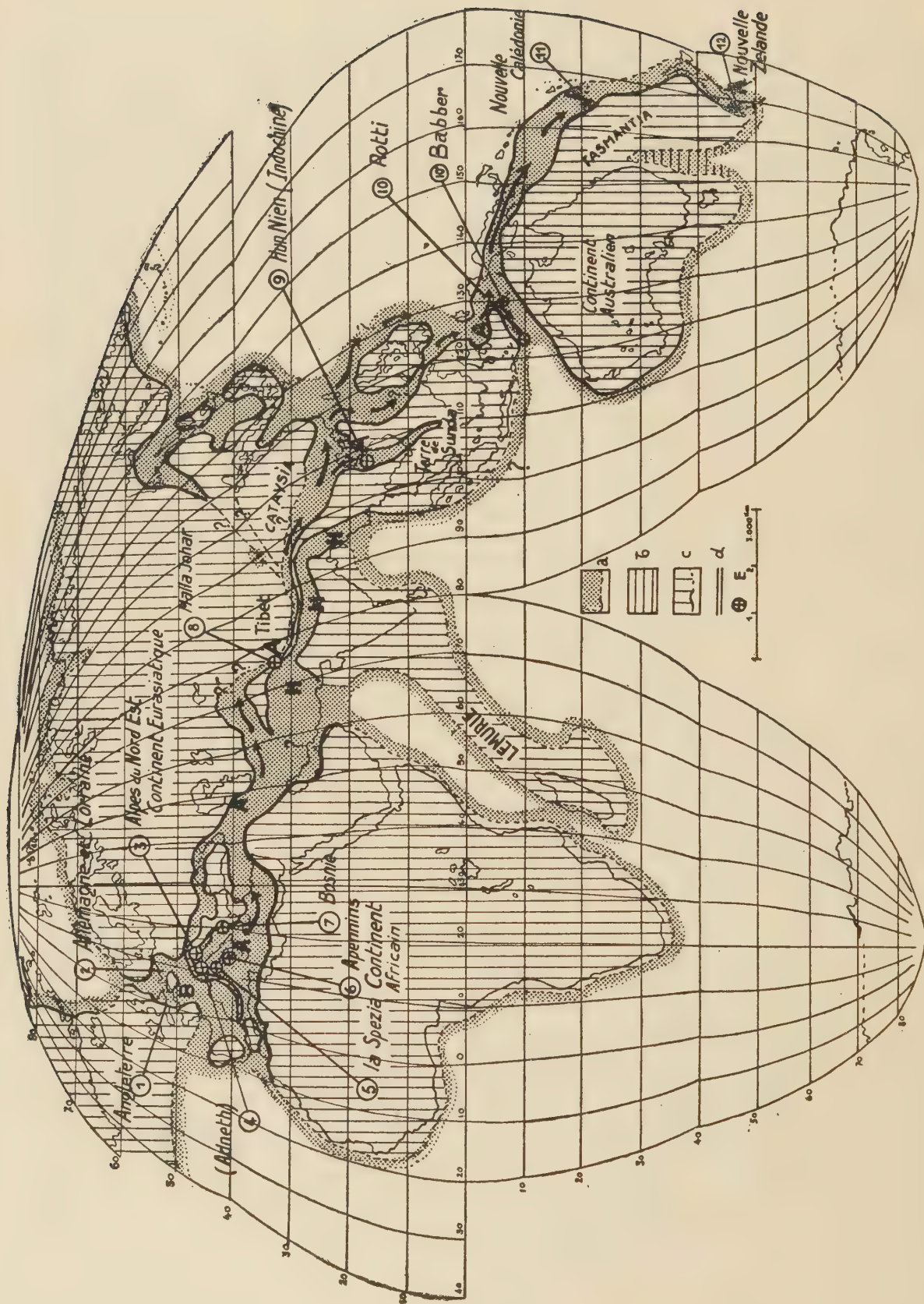


Fig. 119 (Carte XIV): GISEMENTS FOSSILIFÈRES de *Psiloceratidae* et *Schlotheimidae* actuellement connus dans l'ancien monde, avec voies de migration probables, possibles ou hypothétiques. (En Europe les principaux gisements ont seuls été mis en place).

En résumé, nous voyons qu'à l'Hettangien encore, dans la région austro-mélanésienne et mise à part la région alpine, c'est avec les gisements néo-zélandais que les gisements néo-calédoniens présentent le plus d'affinités, affinités qui se traduisent d'ailleurs par l'existence en ces deux régions du même *Lamellibranche* endémique caractéristique: *Otapiria marshalli* TRECHMANN, associé aux Ammonoïdes précédents.

Rappelons enfin ici l'extrême intérêt de la détermination par E. Boureau d'un bois fossile appartenant au genre *Homoxylon*, provenant du gisement de la Baie Inaccessible mais qui est peut-être remanié de formations du Trias supérieur (Carnien). Quoi qu'il en soit, le genre *Homoxylon*, qui représente sans doute les premières Angiospermes dicotylédones du monde, n'est actuellement connu qu'en deux points d'Asie (cf. p. 152). Il est très remarquable que bien que les études de paléobotanique soient assez avancées en Nouvelle-Zélande et en Australie, ce genre n'y ait encore jamais été signalé.

c) Sinémurien:

Le genre *Arnioceras* de la famille des *Arietitidæ*, n'est, comme cette famille d'Ammonites et comme toutes les autres familles d'Ammonoïdes sinémuriens, connu ni en Nouvelle-Zélande ni en Australie, exception étant faite pour la possibilité d'existence de *Coroniceras* dans la péninsule d'York (Australie du Nord-Est). David et Browne (1950, p. 455) écrivent en effet: « From some unknown part of the valley of the Walsh River, a specimen of the Lower Liassic ammonite *Coroniceras* sp. is said to have been collected by the Hann Expedition, but the record has never been confirmed and doubt has been cast on it ».

Légende de la figure 119.

- | | | | |
|--|-----------------------------|---|--|
| HETTANGIEN | Province « boréale »
= B | { | 1 = Gisements anglais. |
| | | | 2 = Gisements d'Allemagne du Nord et de l'Est de la France. |
| | Province « alpine »
= A | { | 3 et 4 = Gisements des Alpes du Nord-Est (principalement Autriche avec le gisement d' <i>Adneth</i> dont le facies de calcaires rouges noduleux se retrouve à Malla Johar. |
| | | | 5 et 6 = Gisements méditerranéens (La Spezia et gisements des Apennins). |
| | | | 7 = Gisements de Dunbostikâ (Bosnie). |
| | | | 8 = Gisement des <i>blocs exotiques</i> de Kiogarh (Malla-Johar — frontière du Tibet et de l'Inde). |
| | | | 9 = Gisement de Hun Nien (près Tourane), Indochine. |
| | | | 10 et 10' = Gisements de Rottli et de Babber. |
| | | | 11 = Gisements de Nouvelle-Calédonie (Baie Inaccessible et Mé Chamara). |
| | | | 12 = Gisement de Nouvelle-Zélande (Ile du Sud): <i>Hokonui Hills</i> (Taylors Creek, Otapiri (riv.)). |
| Province himalayenne: Pas de <i>Psiloceratidæ</i> ni de <i>Schlotheimidæ</i> connus dans les sédiments hettangiens (« calcaires à <i>Megalodon</i> » pro parte). | | | |
- a: Extension marine approximative probable (sauf grands océans, principalement: Mésogée, Guirlande Est asiatique et Australasie).
- b: Eaux saumâtres du géosynclinal tasmanien mourant.
- c: Domaine continental (dépôts aériens ou lacustres ou bien lacune).
- d: Barrière faunique (*chaîne vindélicienne* séparant la province boréale (B) de la province alpine (A) en Europe; — chaîne (?) ou ride (?) ou zone barrière ou zone limite, séparant les mers à dépôts de facies alpin (calcaires rouges à *Schlotheimidæ* et *Arietitidæ*) des mers à dépôt de facies himalayen (calcaires gris à *Megalodon*) dans la région Indoue).
- e: Gisements de *Psiloceratidæ* Lange (genres *Psiloceras* ou *Schlotheimia*).

	Hettan- gien	Siném.	Charm.	Toarc. Aalén.	Bajo. Batho.	Callov.	Oxfor.	Kimm.	Portland.
Phyllocerataceæ									
<i>Phylloceratidæ</i>									
Phylloceras			5-8-11 12-14-16 14		11	6-13	6-7-11	13	
Parsticheras									
Holcophylloceras									
<i>Juraphyllitidæ</i>									
Rhacophyllites	11-12 1		11-12-14		←		14 1 ?	14	14
Paradasyceras									
Juraphyllites			14						
Lytocerataceæ									
<i>Lytoceratidæ</i>									
Lytoceras			8-14	12-16	←		14	13-14	
Thysanoceras									
Hemilytoceras									
Analytoceras		11-12	14				1		
Ectocentriles		11							
Arietitaceæ									
<i>Psiloceratidæ</i>									
Psiloceras	12-14								
Caloceras	12								
Laqueoceras	1								
Discamphiceras	1								
Megastomoceras	1								
Paracaloceras	11								
Storhoceras	1								
Schlotheimia	1-12								
Coroniceras		11-12 15?-16. 1-4							
Arnioceras		10-11-12 10-11-16 11-12							
Astroceras									
Echioceras									
Oxynoticeras		11-12-16	5-8-10 8						
Hudlestonia				12					
Eoderocerataceæ									
<i>Polymorphitidæ</i>									
Uptonia			11						
Liparoceras		12							
Aegoceras			3-11						
Deroceras									
Dactylioceras		11-12							
Cœloceras				8-9 11-12-14 8-6					

<i>Oppelidæ</i>				6-13	7-12	13-14 14
Oppelia Uhligites Streblites						
Harpocerataceæ						
<i>Harpoceratidæ</i>			3-5-6-7 9-12-17 9			
Hildoceras				6-10 13-17		
Hammaloceras			6-11			
Grammoceras						
Tropidoceras	12			15		
Dorsetensia						
Sonninidæ						
Stephanocerataceæ						
<i>Stephanoceratidæ</i>			12-16	15 6-12-13 15	13	
Otoïtidæ				6-9 11-13 15 15		
<i>Sphaeroceratidæ</i>						
Labyrinthoceras						
Emileia						
Quenstedticeras						
Kepplerites				12	6	
<i>Cosmaticeratidæ</i>						
<i>Macrocephalitidæ</i>				13 6-12-13 14		
Macrocephalites						
Kamptokephalites					6-7	
<i>Parkinsonidæ</i>						
Idoceras						
Perisphinctaceæ						
<i>Perisphinctidæ</i>				12	6-7 11-12	14 13 13-14 1 (?) - 14 2 14 13-14 14
Perisphinctes						
Virgatosphinctes						
Aulacosphinctes						
Berriasella						
Peltoceras						
Dalmasiceras						
Kossmatia						
Aspidoceras						

TABLEAU XV. — GENRES D'AMMONITES JURASSIQUES SIGNALÉS DANS LA RÉGION AUSTRALASIENNE

1. Nouvelle-Calédonie	6. Iles Sula (Taliabu et Mangoli)	11. Timor	16. Babber
(2. Sunda-Shelf, Java, Sumatra)	7. Buru	12. Roti	17. Sumba
3. Bornéo	8. Ceram	13. Nouvelle-Guinée	
4. Célèbes	9. Archipel Misol	14. Nouvelle-Zélande	
5. Buton	10. Jambdena (Arch. Tenimber)	15. Australie	

Synthétisé d'après: Kruizinga P. (1934) (consulté pour 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13.) — Trechmann, C. T. (1923) — avec appendice de Spath L. F. (consulté pour 14.) — Edgeworth David et Browne, (1950) (consulté pour 15.) — Brouwer A. (1925) (consulté pour 11. 12. 16.) — Marwick J. (1953) (consulté pour 14.) — Jarworski E. (1933) (consulté pour 6. 10. 11. 12. 13.)

Pour retrouver des Ammonoïdes sinémuriens et en particulier des *Arietitidæ*, il faut pousser jusqu'au géosynclinal de Timor et aux mers adjacentes. Dans ces régions, le genre *Arnioceras* est connu à Rotti où ont été signalés *Arietites* cf. *rotator* WÄHNER, *Arnioceras* cf. *ceratitoides* QUENSTEDT, *Arnioceras geometricum* OPPEL, *Arnioceras rotticus* ROTHPLETZ, *Arnioceras mendax* FUCINI.

A Babber, les *Arietitidæ* (genres *Arnioceras*, *Coroniceras* et *Vermiceras*) sont nombreuses et constituent près du tiers de la faune (Wanner, 1934, p. 587), les principales espèces signalées étant *Arnioceras ceratitoides* QUENSTEDT, *Arnioceras geometricum* OPPEL, *Arnioceras subgeometricum* JAWORSKI.

Dans l'archipel de Tenimber, les volcans de boue de Tasik Selwasa et de Botenjahu rejettent des nodules dont certains contiennent des *Arnioceras* (*Arnioceras* cf. *arnouldi* (DUMORTIER) WÄHNER et JAWORSKI et des *Asteroceras* (*Asteroceras sparsicostatum*). Sur la bordure Est de Célèbes, sont également connus: *Arnioceras* cf. *semilæve* (v. HAUER) WÄHNER et JAWORSKI, *Asteroceras sparsicostatum* WÄHNER et JAWORSKI, *Coroniceras* sp. aff. *lyræ* (HYATT) KRUMB, *Coroniceras* cf. *rotator* (REYNÈS) KRUMB ainsi que de nombreux *Echioceras* (*Euechioceras*) *wichmanni* ROTHPLETZ.

Mais sur la majeure partie de Célèbes, de Bornéo et sur toutes les autres terres (Sumatra, Java, etc...) qui constituaient avec la Malaisie la « Terre de Sunda », aucune trace d'*Arietitidæ* n'a jamais été signalée. Il en est de même en Indochine et dans l'Himalaya. On retrouve des *Arietitidæ* dans les blocs exotiques de Malla Johar (blocs 16 et 17), en particulier « *Arietites* » (*Metophioceras* ?) cf. *coregonensis* Sow., « *Arietites* » (*Metophioceras* ?) *himalayanus* DIENER, *Coroniceras* nov. sp. aff. *rotiformis*, etc... Ces espèces indiquent un âge sinémurien inférieur (sans doute zone à *Arietites bucklandi*) et donc un âge approximativement le même que celui des couches à *Arnioceras* de Nouvelle-Calédonie, bien qu'aucune *Arietitidæ* de ce dernier genre n'y soit connue.

Au Sinémurien, comme à l'Hettangien, les faunes alpines et européennes ne devaient donc pas passer par le géosynclinal himalayen principal mais par le Tibet ou le Nord du Tibet, pour atteindre le géosynclinal austro-mélanésien. Il faut ajouter pour finir que, de même que pour les faunes hettangiennes, une arrivée par les Amériques ne peut être exclue a priori. En Amérique du Nord, dans la Sierra Nevada, dans la « Sunrise formation », Gabb (1870), Hyatt (1892-1894) et Müller (1939) signalent toute une faune d'*Arietitidæ*, dans les couches sus-jacentes aux couches hettangiennes. Cette faune comprend notamment: « *Ammonites* cf. *A. rotiforme* Sow. » (Müller 1939, p. 1611). Dans le « Volcano district » (ibid.) Hyatt avait déjà signalé: *Vermiceras crossmani* HYATT, *Coroniceras claytoni* HYATT et un *Arnioceras*: *Arnioceras nevadanum* GABB, toutes ces Ammonites démontrant l'existence en particulier de Sinémurien inférieur, sur le versant Ouest de l'Amérique du Nord. De plus en Amérique centrale (Mexique), des faunes abondantes d'*Arietitidæ* ont été excellemment décrites par C. Burckhardt (1930) dans la région de Huauchinango (Barranca de Totolapa, cf. p. 201). Dans des schistes argileux à nodules, cet auteur a décrit une très belle faune sinémurienne avec une zone à *Coroniceras* (*Coroniceras* aff. *rotiformis* WÄHNER, *Arietites* aff. *bisulcatus* (BRUG.) WRIGHT, etc...) et une zone à *Arnioceras* du groupe *geometricus* OPPEL.

En résumé, on connaît aussi bien en Amérique du Nord qu'en Amérique centrale, et comme en Nouvelle-Calédonie, le genre *Arnioceras*. Comme à l'Hettangien, une possibilité d'arrivée des faunes par l'Amérique ne peut être exclue. Mais on peut aussi se demander, si les faunes hettangiennes et sinémuriennes des Amériques connues seulement sur le versant pacifique de ces continents n'y sont pas arrivées de l'Ouest et non de l'Est, c'est-à-dire par la même voie que les faunes néo-calédoniennes.

Quant au niveau de l'*Arnioceras* néo-calédonien, il est difficile de le préciser, d'autant que cet *Arnioceras* n'a pu être identifié à aucune espèce déjà connue, en particulier à cause du faible nombre de ses côtes (voir p. 153). Le genre n'étant connu que du Sinémurien entre les zones à *Arietites bucklandi* (partie supérieure) et la fin de la zone à *Arnioceras semicostatum*, tout ce que l'on semble pouvoir dire est donc que du Sinémurien inférieur ou moyen (compris entre ces deux niveaux) est représenté en Nouvelle-Calédonie. (Cf. tableau n° XIV).

d) Post-Sinémurien - Anté-Toarcien.

Le fossile caractéristique *Pseudaucella marshalli* TRECHMANN est endémique à l'Australasie; il n'est pas connu en dehors de la Nouvelle-Calédonie et de la Nouvelle-Zélande. En Nouvelle-Zélande, il se trouve en-dessous de lits à Ammonites toarciennes.

e) Jurassique supérieur.

α) Problème des Inocérames de la Haute-Nounin.

Comme nous l'avons vu plus haut, les Inocérames de la Haute-Nounin ont des affinités certaines avec *Inoceramus subhaasti* WANDEL et aussi avec *Inoceramus galoï* BOEHM. Ce fait, joint à leur association avec des empreintes devant appartenir à des Aucelles (« *Buchia* »), semble devoir les faire ranger dans l'Oxfordien, par analogie avec les faunes bien datées des Indes néerlandaises et de l'Himalaya.

En Nouvelle-Calédonie, nous avons signalé un Inocérame possible dans l'Hettangien; en Nouvelle-Zélande, les premiers Inocérames (*Inoceramus brownei* MARWICK et *Inoceramus inconditus* MARWICK) sont du « Temaikan » (Bajocien, Bathonien). L'espèce *Inoceramus galoï* BOEHM est, elle, du « lower Heterian » (Callovien-Oxfordien). Quant aux espèces *Inoceramus* aff. *everesti* OPPEL et *Inoceramus haasti* HOCHSTETTER, elles sont d'après Marwick (1953, p. 92), d'âge kimméridgien supérieur ou tithonique.

Trechmann plaçait la dernière espèce dans l'Oxfordien, comme le fit plus tard Wandel (1936) à Célèbes et à Misol, mais en Nouvelle-Zélande, elle se trouverait stratigraphiquement au-dessus de *Berriasella novoseelandica*, considérée comme tithonique.

Les deux espèces néo-zélandaises affines avec les espèces néo-calédoniennes de la Haute-Nounin sont *Inoceramus galoï* et *Inoceramus* aff. *everesti*. C'est avec *Inoceramus haasti*, que se trouvent en Nouvelle-Zélande les Aucelles (*Buchia*). Quant à *Inoceramus subhaasti*, il n'a pas encore été signalé dans cette région, pas plus que n'y est connu un Inocérame à côtes en escalier, comme celles des exemplaires de notre type C.

De tout cela, il résulte que si les schistes de la Haute-Nounin sont bien jurassiques — ce qui est presque certain — c'est au niveau à *Inoceramus galoï*, c'est-à-dire à l'« Heterian » (Oxfordien) de Nouvelle-Zélande qu'ils semblent devoir être parallélisés, à moins — ce qui est beaucoup plus douteux — qu'ils ne correspondent au niveau à *Inoceramus* aff. *everesti* qui, lui, semble plus haut (Ohauan, c'est-à-dire Kimméridgien ou Tithonique inférieur). Quoi qu'il en soit, les deux faunes néo-zélandaises et néo-calédoniennes semblent correspondre à la même province à Inocérames et Aucelles (*Buchia*) du Jurassique supérieur, qui s'étendait aussi en Nouvelle-Guinée, en Indonésie (géosynclinal des Moluques et de Timor) et dans l'Himalaya.

En Nouvelle-Guinée, dans les « dark shales » de la formation de Kuabgen, Glaessner (1945, p. 155) a décrit des Inocérames généralement assez mal conservés et semblant devoir être rapprochés d'*Inoceramus galoï* BOEHM, d'*Inoceramus haasti* HOCHSTETTER et

d'*Inoceramus subhaasti* WANDEL. Ils y sont associés à des Aucelles (*Buchia malayomaorica*) et à *Belemnopsis gerardi* (OPPEL). Glaessner attribue à toutes ces formes un âge très probablement oxfordien (ibid., p. 162). Dans l'archipel des Moluques et dans la mer de Timor, des formations plus ou moins calcaires ou argileuses à Inocérames se retrouvent également en abondance, notamment aux Iles Sula, à Misol, Buton, Cérám, Jambdena, Célèbes, Rotti, et Timor. A Rotti et à Timor, dans un niveau légèrement sous-jacent au niveau à *Belemnopsis gerardi*, on trouve de nombreux Inocérames du groupe d'*Inoceramus haasti*, associés à *Buchia malayomaorica* et considérés là comme sans doute du sommet de l'Oxfordien supérieur (Wanner 1931, p. 585). Mais c'est aux îles Sula que se trouve l'un des gisements les plus riches et les plus célèbres (gisement de la rivière de Waï Galo), étudié d'abord par G. Boehm et révisé plus récemment par G. Wandel (1936) en même temps que les autres gisements des Moluques. Or c'est précisément à deux des espèces les plus fréquemment rencontrées à Waï Galo (*Inoceramus galoï* BOEHM et *Inoceramus subhaasti* WANDEL), que vont les plus grandes affinités des Inocérames de la Haute-Nounin. A Waï Galo, les couches à Inocérames se trouvent au-dessus de couches à *Perisphinctes* et à *Peltoceras*; elles contiennent elles-mêmes une abondante faune d'Ammonites (des genres *Peltoceras*, *Macrocephalites*, *Perisphinctes*) et sont immédiatement sous-jacentes à des couches contenant de nombreuses Bélemnites du groupe de *Belemnopsis gerardi* (*Belemnopsis moluccana* BOEHM, *Belemnopsis sularum* BOEHM, *Belemnopsis taliabutica* BOEHM, *Belemnopsis galoï* BOEHM, *Belemnopsis gerardi* OPPEL), couches d'âge très probablement oxfordien supérieur. D'après les faunes de Céphalopodes associées, Wandel pense qu'*Inoceramus subhaasti* serait de l'Oxfordien moyen et qu'*Inoceramus galoï* serait peut-être un peu plus ancien (âge oxfordien inférieur, voire callovien).

Dans l'Himalaya, les schistes siliceux de Spiti ont également livré d'abondantes faunes d'Inocérames et d'Aucelles, décrites d'abord par Holdhaus (1913) mais dont les espèces ne peuvent être identifiées à celles de Nouvelle-Calédonie, encore qu'elles présentent certaines affinités avec elles (ex.: *Inoceramus everesti*). Ces Inocérames sont là aussi considérés comme étant essentiellement d'âge oxfordien moyen (Spath, 1933).

Il résulte de cette brève revue qu'au Jurassique supérieur la mer semble s'être à la fois approfondie et peuplée d'Inocérames et d'Aucelles dans un vaste domaine allant de la Nouvelle-Zélande à l'Himalaya, en passant par la Nouvelle-Guinée et les Moluques.

β) Problème de la faune à *Belemnopsis* de l'Ile Puen.

Cette faune comprend, comme nous l'avons vu à l'occasion de la description systématique, des *Belemnopsis* et deux fragments d'Ammonoïdes.

Parmi les *Belemnopsis*, une des formes néo-calédoniennes semble presque identique à *Belemnopsis aucklandica* HOCHST.; les affinités avec la Nouvelle-Zélande sont donc, là encore, prédominantes. En Nouvelle-Zélande, *Belemnopsis aucklandica* est, comme nous l'avons vu, considéré par Marwick comme d'âge très probablement tithonique, vu sa position stratigraphique (à Ahuahu): « 5.000 feet stratigraphically higher than Kowhai Point whence comes *Berriasella novozeelandica* which is regarded as tithonian » (Marwick 1953, p. 123). En Nouvelle-Calédonie, du point de vue lithologique, la formation à *Belemnopsis* de l'Ile Puen appartient encore à la formation des grauwackes, alors que les couches à *Berriasella* font partie des grès à Gastropodes, inaugurant un cycle de sédimentation qui semble fondamentalement dépourvu de grauwackes. Aussi, bien que le passage de l'une à l'autre des deux séries n'ait encore pu être observé stratigraphiquement, inclinerais-je à placer les couches à *Belemnopsis* de l'Ile Puen au-

dessous des couches contenant des débris de *Berriasellidæ* (?) et donc sans doute à leur assigner un âge antétithonique. Or Stolley (1929) a identifié *Belemnopsis aucklandica* HOCHST. dans l'Oxfordien de Jambdena (partie Nord), de Timor, de Rotti et de l'Archipel de Ténimber, où elle est d'ailleurs souvent associée à de nombreuses autres espèces de *Belemnopsis* du grand groupe de *Belemnopsis gerardi* (situé stratigraphiquement toujours au-dessus des couches à Inocérames les plus fossilifères).

Or l'espèce très répandue *Belemnopsis gerardi* est connue en Nouvelle-Guinée dans le sommet de la formation de Kuabgen (Glaessner 1945, p. 164), à Jambdena, à Timor, à Rotti et même dans l'Australie de l'Ouest. D'après Stolley (1929), *Belemnopsis gerardi* caractériserait essentiellement l'Oxfordien supérieur.

Des deux autres formes d'*Hastatinæ* associées à *Belemnopsis aucklandica*, l'une semble nouvelle (*Belemnopsis* ou *Hibolites compressa* sp. nov.), l'autre semble n'être qu'une variété de *Belemnopsis kuntkotensis* WAAGEN décrite dans l'Inde (presqu'île de Kachh) où elle est considérée comme d'âge argovien. Ces deux formes évoquent, l'une (*Belemnopsis* ou *Hibolites compressa*) par son stade évolutif (hastatisation poussée et faible développement de l'alvéole), l'autre par ses affinités avec des espèces bien datées comme *Belemnopsis kuntkotensis* WAAGEN, *Belemnopsis tanganensis* FUTTERER, *Belemnopsis alfurica* BOEHM, un âge possiblement lusitanien. Mais rien n'oblige à les considérer comme plus jeunes, d'autant qu'il est très remarquable que dans toute la région indopacifique aucun fossile sûrement caractéristique du Kimméridgien, ni même de l'Oxfordien tout à fait supérieur, n'ait encore été découvert (Spath 1933 et Glaessner 1945, p. 164).

En conclusion, par ses *Belemnopsis* la faune de l'Île Puen s'intègre de toute manière dans le vieux groupe des « *Canaliculati* » qui, dans la région indopacifique, a commencé dès le Bathonien (par exemple en Nouvelle-Zélande) mais qui a eu son apogée après celle des Inocérames, en particulier avec le groupe de *Belemnopsis gerardi*, dans l'Oxfordien supérieur. A cette époque, semble avoir eu lieu une des transgressions les plus importantes de l'Ere secondaire dans le Pacifique, comme en témoigne la connaissance généralisée de ces fossiles dans presque toutes les terres indopacifiques actuelles, y compris l'Australie.

Rappelons pour finir (cf. p. 168) qu'en Nouvelle-Calédonie les *Belemnopsis* précédents étaient associés à des *Holcophylloceratidæ* et à des *Lytoceratidæ*, comme dans le Jurassique supérieur du reste de la région indopacifique et comme notamment dans celui de la Nouvelle-Zélande et celui de l'Inde (ibid.).

γ) Problème de la faune des grès à Gastropodes.

La formation des grès à Gastropodes précédant immédiatement ou inaugurant le cycle de sédimentation crétacée, je traiterai de ce problème dans une publication ultérieure. Je signalerai seulement ici :

— 1) qu'en Nouvelle-Zélande, la « *Berriasella novoseelandica* » à laquelle Piroutet avait rapporté les empreintes du gisement des grès à Gastropodes de La Foa, est placée par Marwick (1953, p. 120) dans le Tithonique supérieur (Ohauan), à la suite de Spath (1923), mais un doute subsiste; en effet: a) Spath lui-même (1923, p. 303), n'était pas absolument sûr de l'attribution générique et, partant, de l'attribution chronologique: « the genus *Berriasella*, to which *Ammonites novozelandicus* HAUER probably belongs — écrivait-il — characterizes the uppermost zone of the jurassic (*privasensis* zone) »; b) la faune des couches de même âge comprend d'après Marwick: *Inoceramus haasti*

HOCHST., *Buchia malayomaorica* KRUM., *Belemnopsis aucklandica* HOCHST., toutes ces espèces ne sont nulle part ailleurs d'âge tithonique supérieur: « the *Privasensis* or top zone of the tithonian (is)... a surprisingly high zone for *Buchia malayomaorica* and *Inoceramus haasti* which in the East Indies are regarded as upper oxfordian » (Stolley 1934, Wandel 1936) » (Marwick 1953, p. 28); c) aucun des fossiles trouvés en Nouvelle-Calédonie associés à l'empreinte de « *Berriasellidæ* » (?) (Gastropodes à labre digité si caractéristiques, *Duvalia*, nombreuses Trigonies, etc...) n'est, à ma connaissance, signalé dans la faune à « *Berriasella* » de Nouvelle-Zélande.

Il résulte de tout ceci que l'on peut se demander: 1°) si la « *Berriasella novoseelandica* HOCHST. est bien une vraie *Berriasella*, ou bien si Hochstetter (1864) n'a pas fait erreur en donnant pour son Ammonite un gisement en place situé à cent yards environ à l'Est de Kowhai Point, ou bien encore si des précurseurs ou des espèces homéomorphes de *Berriasella* n'existaient pas en Nouvelle-Zélande avant le Tithonique; 2°) s'il y a lieu d'homologuer les formations correspondantes néo-zélandaises et néo-calédoniennes. En effet, alors qu'en Nouvelle-Zélande l'ensemble de la faune des couches supposées être à « *Berriasella* » semble antérieur au Tithonique, en Nouvelle-Calédonie l'ensemble de la faune semble au contraire d'âge au moins tithonique. Par ailleurs la formation des grès à Gastropodes inaugure en Nouvelle-Calédonie un cycle dont la partie la plus jeune est sûrement crétacée.

— 2) qu'à Timor, dans la partie inférieure de la formation d'Ofu (Wanner 1931, p. 587), on trouve au-dessus du niveau à *Belemnopsis gerardi*, un niveau « noch jünger, wahrscheinlich Tithon (vielleicht auch schon Berrias), durch *Duvalia timorensis* STOLL. »; or, en Nouvelle-Calédonie le fragment de *Duvalia* découvert par Piroutet montre précisément des affinités avec *Duvalia timorensis* STOLL., comme je l'ai déjà signalé (p. 172).

Ajoutons pour finir qu'à Céram, Misol (calcaires de Fatjet) et aux îles Sula, on retrouve le même problème de formations possiblement tithoniques ou éocrétacées, d'âge exact non déterminé mais qu'en Nouvelle-Guinée et dans le reste de la région indonésienne, le Tithonique est, dans l'état des connaissances actuelles, pratiquement presque inconnu.

II. — CORRELATIONS LITHOLOGIQUES ET FORMATIONNELLES D'ENSEMBLE

Renvoyant pour plus de détails au tableau XVI et à la carte XI (fig. 111), je donnerai les quelques vues synthétiques suivantes:

a) Corrélations avec la Nouvelle-Zélande.

1) Tant au Jurassique que déjà au Trias, les formations néo-calédoniennes et néo-zélandaises constituent un *même ensemble*: c'est la « *formation des grauweekes* » en Nouvelle-Calédonie, c'est l'« *Hokonui system* » en Nouvelle-Zélande. Dans les deux pays, étant mises à part quelques zones du Trias supérieur (zone à *Mytilus problematicus* du Carnien et zone à *Monotis ochotica* var. *richmondiana* du Norien), les fossiles y sont très rares et généralement mal conservés ⁽¹⁾ et ce, en particulier dans le Jurassique,

(1) Mauvaise conservation due à la nature lithologique (grauweekes plus ou moins gréseuses et très peu calcaires) peu favorable.

d'où l'impossibilité qui est apparue, tant en Nouvelle-Calédonie qu'en Nouvelle-Zélande, de cartographier de très grandes étendues autrement qu'en « *undifferentiated jurassic triassic permian* » (N.Z.), en « formation des grauweekes s. l. » (N.C.) (carte XI).

2) Lithologiquement la séquence néo-calédonienne est en de nombreux points étonnamment semblable à celle de la Nouvelle-Zélande (malgré la distance des régions étudiées: plus de 2.500 km.). Cette similitude va souvent jusque dans le détail, bien que la tectonique fréquemment très complexe (isoclinalisme et déversements) empêche souvent de raccorder avec sûreté les séries locales. Il est probable qu'une étude serrée des séquences de facies (macrofacies et microfacies), concurremment avec l'étude statistique de la nature des feldspaths, des minéraux lourds, etc... effectuée comparativement dans les deux pays, amènerait à des identifications et à l'établissement de subdivisions stratigraphiques assez fines à l'intérieur des divisions fondamentales basées sur la Paléontologie. Dans l'état des travaux actuels, on peut d'ores et déjà, à ce point de vue et en ce qui concerne le Jurassique, remarquer que:

α) en N.Z. comme en N.C. on a affaire surtout à des grauweekes et à des schistes grauweekeux, les formations calcaires, argileuses et marneuses étant pratiquement inexistantes malgré la grande épaisseur des séries en jeu (pouvant dépasser dans les deux régions 3 km.). Dans la partie australe du géosynclinal papou on a donc eu affaire à une sédimentation « de type pacifique » très différente des sédimentations de type « *alpin* » ou « *de marge continentale* », à laquelle les géologues « continentaux » sont habitués et qui semblent prédominer jusqu'en Indonésie et même, au moins partiellement, jusqu'en Nouvelle-Guinée.

β) En Nouvelle-Zélande (cf. Trechmann 1923, Marwick 1926, Henderson et Grange 1926), comme en Nouvelle-Calédonie, le groupe des formations jurassiques inférieures (Lias-antétoarcien) est caractérisé, par rapport au groupe de formations triasiques, par une plus grande richesse générale en feldspath et en quartz détritique (grauweekes *plus feldspathiques* et *plus gréseuses*) et par l'apparition de facies souvent plus ferrugineux, « frequently wheathered to a rusty red colour » (Mackie 1935), et de petits épisodes légèrement calcaires ⁽¹⁾ (ex.: Hettangien de la Baie Inaccessible).

Les débris végétaux y sont, comme dans le Trias, assez abondants. A certains niveaux ils semblent indiquer une *quasi émerision* (couches charbonneuses dénotant une origine sans doute saumâtre).

γ) Au Lias supérieur et au Jurassique moyen, il semble également que les analogies continuent: en N.Z. comme en N.C. les grauweekes des couches à *Pseudaucella mars-halli* se différencient de celles qui les précèdent, par l'abondance de fragments ou de galets de roches andésitiques (Henderson et Grange 1926). Les *Pseudaucella*, en N.Z. comme en N.C., y fournissent également des bancs lumachelliques. Nous avons par ailleurs vu la très remarquable existence, légèrement au-dessus des couches à *Pseudaucella*, en N.C. comme en N.Z., d'un lit de « magnetite sandstone », semblant unique dans toute la série permo-jurassique.

δ) Au Jurassique supérieur, en N.Z. comme en N.C., les sédiments deviennent, dans les zones les plus profondes ou les plus éloignées des rivages, beaucoup plus fins: schistes bleu-noir et grauweekes fines en Nouvelle-Calédonie, « slightly calcareous, grey,

(1) Le tout se traduisant par: une moins grande induration générale des couches (cf. en N.Z. — Henderson et Grange 1926).

bluish grey and greyish grey, bluish grey and greyish brown mudstones » en Nouvelle-Zélande (Henderson et Grange, 1926).

Il faut également remarquer ici qu'en Nouvelle-Zélande, des facies analogues à ceux de Saraméa (tufs andésitiques bréchiques à galets de schistes noirs siliceux) et à ceux des « schistes noirs » qui les surmontent, existent (Mackie 1935) au voisinage des couches à *Pseudaucella*: c'est ainsi que dans le district de Glenomaru on trouve des grès feldspathiques à galets de quartzite, de « jasperoïd slates » et de « silicified mudstones » comme dans les facies de Saraméa. De même on y trouve des « claystones » à Inocérames et Aucelles, qui ne peuvent manquer d'évoquer les schistes noirs de la Haute Nounin.

Quant aux « pillow lavas » mal datés de la Haute Négropo (Koh), qui semblent en N.C. peut-être associés aux tufs de Saraméa, ils sont peut-être les équivalents des « pillow lavas » de l'extrémité Nord-Ouest de l'Île du Nord (N.Z.).

Il convient cependant de noter ici au passage que la formation de Saraméa évoque aussi les formations de Taïtaï d'âge crétacé qui, en N.Z., recouvrent en discordance les formations jurassiques et qui sont essentiellement formées (H.J. Finley et Marwick 1948, p. 17) de tufs volcaniques très indurés à galets noirs.

ε) La partie terminale du Jurassique, plus ou moins transitionnelle avec le Crétacé, semble en N.Z. comme en N.C., formée surtout de grès et de conglomérats. Henderson et Grange (1926) écrivent en effet: « The top of upper jurassic grades upward into sandstones, grits, mudstones, conglomerates... ». C'est également ce que l'on observe avec la formation des « grès à Gastropodes en Nouvelle-Calédonie, qui, comme en Nouvelle-Zélande, montre en même temps le développement de petits lits charbonneux et marque le début de la « formation à charbon » dont l'essentiel en Nouvelle-Calédonie sera crétacé.

ζ) Il convient enfin de remarquer: 1) que jamais en N.C. on n'a encore trouvé dans la formation des grauwackes, de galets de granite et autres roches cristallines comme il en existe dans les grauwackes conglomératiques du Jurassique de Nouvelle-Zélande où l'on trouve des « beds of rounded granitic conglomerates » (Trechmann 1922); 2) que les lits à plantes semblent en Nouvelle-Calédonie moins développés qu'en N.Z. où ils abondent sur plus de 2.000 pieds (Benson) et où ils ont été étudiés en détail par Arber (1917), Florin, Oliver (1949).

3) que, stratigraphiquement, dans les deux régions on a concordance entre le Trias supérieur et le Jurassique, avec une sédimentation rythmique des grauwackes plus irrégulière dans ce dernier. En Nouvelle-Zélande, les couches seront intensément plissées à la fin du Jurassique et au début du Crétacé (Hokonui orogen). En Nouvelle-Calédonie, aucune discordance appréciable ne semble le plus souvent exister entre les formations crétacées et antécétacées, encore que l'intensité du serrage lors de l'orogène néocalédonien (Oligocène) ait rendu difficile l'interprétation de certains isoclinalismes. Dans les deux régions, il semble y avoir quelques lacunes qu'il est cependant assez souvent difficile de préciser.

4) que, géographiquement, dans les deux régions on a grosso modo deux facies: un facies plus côtier situé à l'Ouest et un facies plus épais (« Alpine facies » de N. Z., « facies de la chaîne et de la côte Est » en N. C.) situé plus à l'Est. Dans les deux régions donc, le géosynclinal papou s'approfondissait vers l'Est et venait mourir à l'Ouest sur les places d'une *Tasmantia* dont les rivages devaient passer approximativement par les bordures Ouest de la N. Z. et de la N. C. actuelles.

Cette Tasimantia alimentait la sédimentation du géosynclinal papou. Les sédiments peu triés que sont les grauweekes permettent aujourd'hui de reconstituer l'essentiel de ses caractères et de son évolution, avec son abondant matériel andésitique et rhyolitique, mais aussi ses chaînes métamorphiques et granitiques, ces dernières étant beaucoup plus proches des rivages dans la partie Sud du géosynclinal (emplacement actuel de la N. Z.) que dans sa partie moyenne (emplacement de la N. C.).

b) Corrélations avec la partie Nord du géosynclinal papou et avec les régions adjacentes.

Vers le Nord et l'Ouest: les Nouvelles Hébrides, les Iles Salomon, l'archipel Bismarck, les Iles Fidji, les Iles Tonga, n'ont jusqu'ici livré que des roches cristallines ou métamorphiques sous les sédiments tertiaires, c'est-à-dire que le Jurassique, ou bien ne s'y est pas déposé, ou bien fait aujourd'hui partie de complexes métamorphiques.

En Nouvelle-Guinée, les chaînes du Nord sont également formées de roches métamorphiques parmi lesquelles certaines roches semblent se rapporter à d'anciennes grauweekes. Il est donc très possible que le Jurassique inférieur, comme le Trias, y soit représenté.

Le Jurassique — étant mis à part le Jurassique supérieur (« Kuabgen group » des « Central Highlands » par exemple) — y est assez mal connu et beaucoup des fossiles du Jurassique inférieur et moyen et même beaucoup des roches qui contenaient ces fossiles, n'ont pas été trouvés en place. Les couches jurassiques les mieux connues y sont des schistes à géodes (« shales with hard siliceous fossiliferous nodules » = « geodenschiefer ») (Glaessner 1943), analogues à ceux que l'on connaît dans les îles Sula et dont la répartition semble indiquer que la partie axiale de la Nouvelle-Guinée constituait au Jurassique une aire géosynclinale qui devait prolonger le géosynclinal de Timor vers l'Est mais présentait une sédimentation plus terrigène que ce dernier.

Du Lias, seul le Lias supérieur est connu, un *Cæloceras nærmanni* non en place ayant été trouvé dans l'Etna Bay (Kruizinga, 1926) et quelques Lamellibranches étant possiblement à rapporter à cet âge (par exemple *Ctenostreon* cf. *terquemi* TATE, de la Nouvelle-Guinée Centrale d'après Bullen Newton, 1916).

Alors qu'en Nouvelle-Zélande et en Nouvelle-Calédonie aucune Ammonite d'âge bajocien n'a encore été signalée, des Ammonites bajociennes ont été découvertes (*Stephanoceras etheridgeri* par exemple) (Etheridge 1890, Gerth 1927) dans des galets de la « Strickland River ».

Quant au Bathonien, il n'est pas « clearly distinguishable » (Glaessner 1943).

Le Callovien est bien représenté avec des schistes en place ou des galets roulés (Rivière de Sepik) à *Stephanoceras* et *Macrocephalites waageni* KRUIZINGA non Uhlig (Kruizinga 1931); avec également des Bélemnites, des Homomya et des Inocérames (Woesi River).

L'Oxfordien est mieux connu avec ses « dark grey clay shales » à *Belemnopsis gerardi* et *Buchia malayomaorica* (KRUMBECK) et semble identique à celui des Spiti shales de l'Himalaya. Il semble également avoir de fortes affinités avec celui de Nouvelle-Zélande à *Buchia* et *Belemnopsis*. Il représente peut-être l'équivalent des « schistes à Inocérames » de la Haute Nounin et des grès à *Belemnopsis* de l'île Puen, en Nouvelle-Calédonie.

Aucun fossile du sommet de l'Oxfordien supérieur ni du Kimméridgien n'est connu en Nouvelle-Guinée, pas plus qu'à Spiti. D'après Spath (1933), dans l'Himalaya cette époque correspondrait à une lacune qui peut donc très bien exister aussi en Nouvelle-Guinée (Glaessner 1943, p. 47) et en Nouvelle-Calédonie.

Quant au Tithonique, plus ou moins transitionnel d'ailleurs avec le Crétacé, il est connu non en place, dans des galets à *Kossmatia desmidoptycha* UHLIG, *Haplophylloce-
ras strigile* (BLANFORD) et *Blanfordiceras* cf. *wallichi* (GRAY) de la rivière Sepik.

c) Corrélations d'ensemble avec le géosynclinal des Moluques, le géosynclinal de Timor et les mers adjacentes.

Renvoyant pour le détail au tableau XVI, je ferai seulement remarquer ici que, dans ces régions, a existé tout au long du Jurassique une fosse relativement profonde à facies himalayen, à sédimentation de calcaires marneux et argileux, encadrée de zones marneuses plus ou moins épicontinentales limitées elles-mêmes par les terres ennoyées d'alors (cf. carte XIII, fig. 116: principalement bordure Nord australienne, Nouvelle-Guinée, Terre de Sunda, majeure partie des territoires de Java, Sumatra, Bornéo, etc...).

Dans les zones géosynclinales, la sédimentation semble avoir été continue pendant tout le Jurassique et d'abondantes faunes d'Ammonites y ont été décrites (cf. tableau XVI).

De l'Hettangien à Céphalopodes est connu à Timor, à Rotti, à Babber (Carte XIII) (voir p. 21). Avec ceux de Nouvelle-Calédonie et de Nouvelle-Zélande, on y trouve les seuls gisements de *Psiloceras* et de *Schlotheimia* actuellement connus dans la région australasienne, qui par ailleurs représentent, comme nous l'avons vu, les seuls jalons entre les gisements néocalédoniens et les gisements indochinois. Du Sinémurien à *Arietitidæ* est également bien représenté dans toute cette région et le genre *Arnioceras*, connu en Nouvelle-Calédonie, inconnu en Australie, en Nouvelle-Zélande et en Nouvelle-Guinée, se trouve assez abondamment représenté dans l'archipel Ténimber, à Babber, Rotti, Timor et dans la partie Est des Célèbes.

Entre le Sinémurien et le Callovien, aucune corrélation ne peut être établie entre la Nouvelle-Calédonie et ces régions, étant donné à la fois le facies différent des dépôts et l'absence de tout Céphalopode de cette période en Nouvelle-Calédonie ainsi que l'endémisme austromélanésien des autres fossiles néocalédoniens (par ex.: *Pseudaucella marshalli*).

Au Callovien ou plutôt à l'Oxfordien, pour la première fois une analogie profonde portant autant sur les Céphalopodes (*Belemnopsis*) que sur les Lamellibranches (Inocérames et Aucelles) se retrouve entre la Nouvelle-Calédonie et le géosynclinal de Timor: le facies de schistes foncés qui règne alors semble identique ou presque identique dans tous les bras de la Mésogée callovo-oxfordienne depuis l'Inde (Spiti) jusqu'en Nouvelle-Zélande et en passant par les Indes néerlandaises, la côte Nord de l'Australie, les îles Sula (gisement célèbre de Wai-Galo), Rotti, Timor, l'archipel Ténimber, la Nouvelle-Guinée.

La mer semble même atteindre alors son maximum de profondeur: à Rotti, l'on connaît en effet — peu au-dessus des couches à Inocérames et des couches à *Belemnopsis gerardi* — des calcaires marneux à nodules siliceux riches en radiolaires et à nodules d'oxyde de manganèse, considérés, par comparaison avec les données classiques de l'océanographie, comme abyssaux. Ces couches constituent l'un des très rares exemples connus, de sédiments très probablement abyssaux.

Enfin, l'absence de tout fossile sûrement caractéristique de l'Oxfordien supérieur et du Kimméridgien, comme en Nouvelle-Guinée, laisse supposer une régression sans doute généralisée, sauf dans les parties les plus profondes du géosynclinal, régression à laquelle, au Tithonique ou au début du Crétacé, fera de toute façon suite une nouvelle phase transgressive bien caractérisée.

d) **Corrélations avec l'Australie.**

Pendant tout le Jurassique, l'Australie est restée pratiquement émergée, étant mises à part quelques petites ingressions marines sur ses côtes Ouest et Nord, au début du Jurassique moyen et au début du Jurassique supérieur.

Les parties montagneuses ont alors subi une érosion importante. Les matériaux transportés par les eaux se sont accumulés dans les parties basses (plaines ou étendues lacustres) et ont donné lieu à des séries continentales parfois épaisses constituées surtout de grès feldspathiques (« arkoses » des auteurs) avec intercalations nombreuses de lits à plantes et localement de lentilles de charbon (« coal measures ») ces dernières étant surtout développées au Jurassique moyen. Les principales de ces séries sont la « Clarence serie » (cf. tableau XVI) dans le New South Wales, la « Wallon serie » et l'« Artesian serie » du Queensland et du « grand bassin » du Centre Nord-Est de l'Australie.

Ces séries sont souvent mal datées et mal séparables des formations triasiques analogues auxquelles elles font suite. Un certain nombre de séries, d'étages, de lits y ont été distingués. Les séries à rapporter sûrement au Lias ne forment qu'une étroite bande dans la région Ouest (carte XIII, fig. 116).

Une possibilité de Lias marin à *Coroniceras* a été signalée à la Walsh river, vers le milieu de la péninsule d'York, mais la chose est, comme nous l'avons vu, des plus douteuses.

Les premiers dépôts de Jurassique marin incontestable sont des marnes, des calcaires oolithiques souvent ferrugineux à nombreux Lamellibranches, Ammonoïdes (surtout *Stephanoceratidæ* ⁽¹⁾) et *Belemnopsis* qui forment une étroite bande côtière transgressive sur le Permien de la côte Ouest, entre Perth et Geraldton (Greenough River et Mt Hill), et quelques affleurements plus ou moins discontinus dans les régions côtières Nord bordant la mer de Timor.

En dehors de ces dépôts d'âge bajocien inférieur en Australie, on ne connaît guère (par des sondages de la région du Kimberley de l'Ouest) (Broome) que du Jurassique supérieur (très probablement Oxfordien) à *Buchia* (*Aucella*) et à *Belemnopsis* (du groupe *gerardi*), analogue à celui des Indes néerlandaises et correspondant aux couches de même âge de l'Himalaya.

Mise à part la grande transgression callovo-oxfordienne des schistes à Inocérames et Aucelles, aucun dépôt marin australien ne peut donc être mis en corrélation d'une façon assurée avec la Nouvelle-Calédonie. Quant aux flores continentales du Jurassique australien, l'étude encore peu avancée des flores de Nouvelle-Calédonie n'a pas encore permis d'établir les corrélations qui doivent, au moins partiellement, exister.

A remarquer ici que les Homoxylées, connues en Nouvelle-Calédonie de la fin du Trias et du début du Lias, ne sont connues ni en Australie, ni en Nouvelle-Zélande, ce qui semble indiquer que des flores sans doute spéciales et d'un très grand intérêt devaient exister sur la Tasmanie (2).

(1) (*Normannites*, *Emileia*, *Pseudotoites*, etc...)

(2) Ensemble de la Tasmanie et de l'Archaeofidjia (?), situés l'une à l'Ouest, l'autre à l'Est du géo-synclinal papou.

EUROPE				TERRE de SUNDA			INDE		AUSTRALIE	
SERIES				ÉTAT	BORNÉO	JAVA	SUMATRA	FACIÈS GÉOSYNCLINAL HIMALAYA (SPITI)	FACIÈS CÔTIER KUTCH	
CRÉTACÉ										
J. SUPÉRIEUR = MALM	PURBECKIEN	BONONIEN = PORTLANDIEN SS ARKELL	PORTLANDIEN VOLGIEN TITHONIQUE	PUAN				Couches de Lochambal	UMIA	
	KIMMÉRIDIEN Kimmeridgien s.s. Lusitanien Argovien	KAWHIA	OHA	HET			Couches de Chidamu	KATROL	B. gerardi(?)	
	OXFORDIEN						Schistes de Spiti	CHARI	(Grès de Kanikole)	
	CALLOVIEN									
	BATHONIEN									
	BAJOCIEN						TAVILLES	PACHAM	Macrocephalites.	
J. MOYEN-DOGGER				TEMA (comp. les « Poussins »)			Belemnites sulcatus			
				URU			Schistes métamorphiques à lentilles calcaires			
				HERANGI						
				APATA (« Bas » série)						
JURASSIQUE INFÉRIEUR = LIAS	MOYEN SUPÉRIEUR	AALÉNIEN		URU						
		TOARCIEN								
		DOMÉRIEN								
	MOYEN INFÉRIEUR	PLIENSBAHIEN		HERANGI						
		SINÉMURIEN Lotharingien Sinémurien s.s.								
		HETTANGIEN								
	INFÉRIEUR			OTAPI						
	RHÉTIEN			BALFOUR						
TRIAS	NORIEN			WARE						

Tab. XVI. — Essais de Marwick (1953).
RÉGION INDOPACIFIQUE (après Marwick) : Kutchithyris henrici, Belemnopsis, Astarte spiliensis, Pleurostoma, etc.
Légende : Cases en blanc = pas de fossiles caractéristiques du Temaïkan (d'après Marwick) : Kutchithyris henrici, Belemnopsis, Astarte spiliensis, Pleurostoma, etc.
Cases en hachure = présence de fossiles caractéristiques du Temaïkan (d'après Marwick) : Kutchithyris henrici, Belemnopsis, Astarte spiliensis, Pleurostoma, etc.
Cases en pointillés = présence de fossiles caractéristiques du Temaïkan (d'après Marwick) : Kutchithyris henrici, Belemnopsis, Astarte spiliensis, Pleurostoma, etc.
Cases en noir = présence de fossiles caractéristiques du Temaïkan (d'après Marwick) : Kutchithyris henrici, Belemnopsis, Astarte spiliensis, Pleurostoma, etc.
B = Belemnopsis, E = Côte Est, I = Inoceramus, etc.
« From some unknown part of the valley of the Walsh River, a specimen of the lower liassic ammonite Coroniceris sp. is said to have been collected by the late Mr. J. H. Brown, but the record has never been confirmed and doubt has been cast on its authenticity » (Brown 1950, p. 455).
« Les très différents faciès géosynclinal himalayen normal, se trouvant non loin de la frontière du Tibet et de l'Inde, dans des « exotiques blocs » (écrits par erreur pour « exotiques blocs ») emballés dans du matériel volcanique andésitique.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Parvenu au terme de ce travail surtout analytique, il nous faut, pour finir, essayer de dégager d'une façon aussi synthétique que possible, à la fois les résultats acquis et les problèmes subsistants ou nouvellement posés.

Mais il convient d'abord de rendre hommage aux travaux de nos prédécesseurs: à ceux de Desplanches et de Deslonchamps qui, dès 1864, découvrirent le Trias supérieur; à ceux de Zeiller qui signala le Crétacé supérieur; à ceux de Piroutet et de Deprat qui en séparèrent le Crétacé inférieur et l'Eocène; à ceux de Piroutet surtout qui, à la suite de trois missions successives consacrées exclusivement à la stratigraphie de l'Ile, démontra ⁽¹⁾ l'existence de schistes permien à *Waagenoceras* et *Popanoceras*, de Trias inférieur à *Meekoceras*, de Trias moyen (?) à *Daonella* et donna une stratigraphie très détaillée (13 zones) du Trias supérieur, malheureusement très sujette à caution pour la majeure partie. Le temps des reconstitutions stratigraphiques et paléogéographiques de détail n'était et n'est d'ailleurs pas, à notre avis, encore venu. Quoi qu'il en soit, les principaux résultats actuellement confirmés ou nouvellement acquis sont les suivants:

A) DU POINT DE VUE DE LA STRATIGRAPHIE CHRONOLOGIQUE.

a) La formation la plus ancienne actuellement datée en Nouvelle-Calédonie est la formation des tufs polychromes, dont la masse inférieure est recouverte par des grauwackes transgressives légèrement discordantes, remaniant les éléments sous-jacents et contenant le Lamellibranche caractéristique *Maitaia trechmanni* de l'Artinskien (Permien inférieur) néo-zélandais. La base de cette formation ⁽²⁾, par sa position stratigraphique et par ses caractères lithologiques, semble de toute manière antéartinskienne et très probablement à rapporter au Carbonifère, voire au Dévonien supérieur. D'une épaisseur d'au moins 400 m., elle constitue en Nouvelle-Calédonie, sur la côte Ouest, une bande insulocôtière de 60 km de longueur entre l'Ile Hugon (Baie de Saint-Vincent) et la presqu'île Mara (près de Moindou). Une partie des schistes de la chaîne (schistes à « *Aphania* » ⁽³⁾) de la Haute Nogroutou ⁽³⁾ est peut-être du même âge.

b) Aucune formation probablement plus ancienne que la formation des tufs polychromes n'est actuellement connue dans la Nouvelle-Calédonie centrale (et très probable-

(1) Si les déterminations qu'il donne et qui n'ont pu encore être vérifiées sont exactes (aucune figuration ni description n'accompagne ses déterminations), les nombreuses vérifications déjà effectuées incitant par ailleurs à la prudence.

(2) Considérée comme d'âge triasique inférieur par Piroutet.

(3) Sur un contrefort du Mont Guaradadou (= Guaralodi).

ment dans toute la Nouvelle-Calédonie), les formations non datées semblent n'être pour la plupart, sinon pour la totalité, que les facies azoïques ou métamorphiques de formations au plus carbonifères mais principalement permiojurassiques, crétacées ou éocènes.

c) La transgression de la mer à *Maitaia* (Artinskien) fut brève: aucun dépôt du Permien supérieur n'est actuellement connu en Nouvelle-Calédonie, ni d'ailleurs en Nouvelle-Zélande ⁽¹⁾. Une émergence, au moins localisée (Côte Ouest), a marqué la fin du Permien.

d) Au Trias, eut lieu l'une des transgressions majeures de la zone néo-calédonienne. Si les déterminations de Piroutet sont exactes, la transgression débiterait dès le Trias inférieur dans la région de Moindou. De toute manière, la transgression n'a submergé la zone côtière Ouest — d'une façon d'ailleurs progressive — qu'au cours du Ladinien, du Carnien et du Norien, les uns ou les autres des dépôts de ces étages recouvrant suivant les régions, en transgression et discordance (surtout directionnelle), la formation dévono-permienne des « tufs polychromes ». Les dépôts triasiques ont au moins 1000 mètres d'épaisseur sur la côte Ouest.

e) Des 13 zones distinguées par Piroutet dans le Trias supérieur (Carnien et Norien), 2 zones seulement ont été confirmées par mes travaux (zones III et XI); les autres zones, ou bien ne sont pas dans l'ordre de succession donné par Piroutet, ou bien sont à ranger en partie ou en totalité dans le Permien ou le Jurassique. Les quatre zones repères actuellement sûrement mises en évidence sont: la zone à *Spiriferina kaihikuana* (Ladinien), la zone à *Halobia* dominantes et débris de *Trachyceratidés* (avec niveau à débris végétaux particulièrement abondants), la zone à *Mytilus problematicus* (Carnien supérieur), la zone à *Monotis ochotica* var. *richmondiana* ZITTEL (emend.) (Norien). A noter que le Norien semble en certains points légèrement discordant sur le Carnien mais l'isoclinalisme des couches résultant de l'intensité des serrages orogéniques ultérieurs, joint aux plissements affectant plus ou moins sélectivement le Norien (cf. collapse structure du Crétacé du Jura français), ne permet pas d'être trop affirmatif à ce sujet.

f) La lacune avancée par Piroutet pour la quasi totalité du Jurassique n'est pas générale, bien qu'il soit assez fréquent sur la côte Ouest de voir le Crétacé ou l'Eocène reposer en transgression et suivant une surface ravinée, directement sur le Trias supérieur. De toute façon, en d'autres points, des formations sûrement ou probablement jurassiques, surmontant le Norien, ont été découvertes et les lacunes locales observées peuvent très bien être en grande partie érosionnelles.

g) Le Rhétien existe en Nouvelle-Calédonie au moins sur la côte Ouest (J. Avias et J. Drot 1952) avec deux zones: l'une, à *Monotis ochotica* var. *gigantea* sp. nov. et *Monotis routhieri* sp. nov., qui est du Rhétien inférieur ou peut-être même du Norien terminal; l'autre, à *Clavigera bisulcata* et *Rastelligera elongata*.

h) Le Lias inférieur fait suite par l'intermédiaire du Rhétien, en parfaite concordance et continuité, au Norien. Il comprend un très bel Hettangien, du Sinémurien (J. Avias 1949 et 1951) et peut-être du Lias moyen antétoarcien (P. Routhier 1950, J. Avias 1951).

(1) Bien qu'une partie des formations azoïques ou mal connues de la chaîne centrale néo-calédonienne puisse représenter cette période.

i) Aucun fossile caractéristique du Lias supérieur (Toarcien-Aalénien) et du Jurassique moyen (Bajocien-Bathonien) n'est actuellement connu en Nouvelle-Calédonie (ni en Nouvelle-Zélande d'ailleurs). Une lacune de sédimentation plus ou moins généralisée est donc possible durant le laps de temps correspondant. Certains tufs bréchiques andésitiques très bien caractérisés (facies de Saraméa) et semblant azoïques, représentent peut-être des sédiments déposés pendant une partie de cette période.

j) Du Jurassique supérieur a été découvert en Nouvelle-Calédonie (J. Avias 1950, P. Routhier 1952, J. Avias 1953), soit sous forme de schistes noirs à Inocérames où se rencontrent des Inocérames probablement oxfordiens, soit sous forme de grauwackes gréseuses vertes à *Belemnopsis* (J. Avias 1950) probablement oxfordiennes ou lusitaniennes.

k) Aucun fossile d'âge probablement kimméridgien n'est actuellement connu en Nouvelle-Calédonie, ni en Nouvelle-Zélande d'ailleurs. Une lacune a donc peut-être marqué cet âge en Nouvelle-Calédonie.

l) Enfin, du Portlandien (Tithonique) est peut-être représenté par les « grès à Gastropodes » de la formation à charbon, grès transgressifs inaugurant ou annonçant en tout cas une importante transgression éocétacée en Nouvelle-Calédonie.

B) DU POINT DE VUE PALEONTOLOGIQUE ET PALEOBIOLOGIQUE.

I. — Extension et limites du travail effectué.

1) Ce travail apporte d'abord la description de l'essentiel des faunes antéjurassiques nouvellement découvertes par l'auteur ou déjà recueillies par les auteurs antérieurs, principalement par Piroutet. A ce propos, il faut indiquer qu'aucune description précise ni figuration n'étant donnée par ce dernier dans sa thèse (L. 1917), les exemplaires de sa collection qui ont pu être retrouvés ne correspondant par ailleurs pas, pour la majeure partie, aux déterminations données, il convient, en attendant la publication de la totalité des révisions en cours ⁽¹⁾, de considérer toutes les déterminations qu'il a données, comme douteuses.

Les faunes antéjurassiques décrites dans ce travail comprennent:

α) la faune de Lamellibranches des grauwackes et grès terminant la formation des tufs polycolors (faune à *Maïtaia trechmanni* et *Mytilus* aff. *crassiventer*).

β) les formes les plus caractéristiques de Mollusques fossiles des grauwackes triasiques (surtout Lamellibranches des genres *Monotis*, *Mytilus*, *Halobia*, *Myophoria*).

γ) les faunes de Brachiopodes de la formation des grauwackes (triasiques, rhétiennes ou liasiques). Cette étude est due à M^{me} J. Drot qui a examiné tous les échantillons déterminables de la collection Piroutet et de ma propre collection.

(1) Etudes ou révisions concernant essentiellement les faunes permotriasiques de Lamellibranches, de Gastropodes de Céphalopodes et les flores fossiles (empreintes ou bois silicifiés), les Brachiopodes ayant seuls pu être étudiés (M^{me} J. Drot) d'une façon exhaustive.

2) Les faunes établissant la présence du Jurassique en Nouvelle-Calédonie, faunes entièrement nouvelles ⁽¹⁾, sont ensuite décrites (chap. IV) de façon détaillée. Elles comprennent :

α) la faune rhétienne, constituée essentiellement de Brachiopodes (décrits par M^{re} J. Drot) et de Lamellibranches.

β) la faune hettangienne de la Baie Inaccessible (à *Wæhneroceras* (*Storthoceras*) *paucicostatum* et *Otapiria marshalli*, avec nombreux *Psiloceratidæ*, *Schlotheimiidæ* et *Juraphyllitidæ*) ⁽²⁾.

γ) la faune sinémurienne de l'Ile Ducos, se réduisant à un *Arietitidæ* (*Arnioceras*).

δ) la faune de Lamellibranches (*Pseudaucella*) liasiques antétoarciens des grauwaques du bassin du creek Aymes.

ε) la faune d'Inocérames, probablement oxfordienne, des schistes noirs de la Haute Nounin.

ζ) la faune de Bélemnites (*Hastatinæ*) et d'Ammonites (*Phylloceratidæ* et *Lytoceratidæ*) des grauwaques vertes de l'Ile Puen (probablement oxfordienne ou lusitanienne).

A ajouter la description des Gastropodes et Céphalopodes (*Berriasellidæ* possible et *Duvaliidæ*) de la formation des « grès à Gastropodes » possiblement tithonique ou éocène.

II. — Principaux résultats nouveaux d'ensemble acquis.

1) Existence en Nouvelle-Calédonie du Lamellibranche caractéristique *Maitaia trechmanni* MARWICK, forme permienne (artinskienne) jusqu'ici considérée comme endémique à la Nouvelle-Zélande. — Parenté du genre *Maitaia* avec le genre *Aphanaia* qui vivait à la même époque en Australie.

2) Rareté générale des fossiles dans la « formation des grauwaques » (permo-jurassique). Les espèces sont peu nombreuses, bien qu'à certains niveaux le nombre des individus soit tel que la roche puisse se transformer en une véritable lumachelle. C'est le cas, par exemple, des couches lumachelliques noriennes à *Monotis ochotica* var. *richmondiana* ZITTEL (emend.) de la Côte Ouest (1 seule espèce). C'est le cas également des couches lumachelliques carniennes à *Mytilus problematicus* ZITTEL et à *Myophoria* (2 ou 3 espèces) et aussi des couches liasiques à *Pseudaucella marshalli* (1 espèce).

3) Au Trias, endémisme intense de la presque totalité des Brachiopodes et des Lamellibranches connus en Nouvelle-Calédonie et en Nouvelle-Zélande, s'opposant au faible endémisme des Céphalopodes (à affinités himalayennes et alpines : *Arcestidæ*, par exemple) et des *Monotidæ* noriens, caractéristiques de la province arctico-pacifique de cette époque.

(1) Etant mises à part *Pseudaucella marshalli* et *Inoceramus cf. subhaasti*, décrits aussi par P. Routhier (1950 et 1952).

(2) A l'occasion de la description de cette faune, a été faite une discussion assez complète des problèmes de la nomenclature des *Psiloceratidæ* et des *Schlotheimiidæ*.

4) Grande importance relative des Brachiopodes au Ladino-Carnien (où ils constituent presque les trois-quarts du nombre total des espèces connues) ainsi qu'au Rhétien. Au Norien, les Brachiopodes ont une importance plus réduite et deux espèces seulement sont connues au Lias inférieur, la forme la plus récente trouvée en Nouvelle-Calédonie étant *Rhynchonella pomeyrolî*, de l'Hettangien.

5) Evolution sur place des *Monotidæ* au cours du Norien supérieur et à la limite du Rhétien, évolution montrant un bel exemple de convergence évolutive: comme en Nouvelle-Zélande et comme au Japon, on voit les formes d'abord petites, comme *Monotis richmondiana*, faire place à des formes de grande taille (*Monotis ochotica* var. *gigantea*) et à des formes (*Monotis routhieri*) dont la costulation tend à disparaître et chez lesquels on a presque toujours un arrêt de croissance caractéristique se traduisant par un sillon concentrique de la région umbonale.

6) Avec le Rhétien et le Lias, fin du « règne » des Brachiopodes, endémisme (commun avec la Nouvelle-Zélande) des Lamellibranches réduits à quelques rares espèces pullulant à certains niveaux (ex. *Otapiria marshalli* ou *Pseudaucella marshalli*). S'opposant aux Lamellibranches endémiques, exceptionnelle faune d'Ammonites de la Baie Inaccessible montrant une association de genres et d'espèces de *Juraphyllitidæ*, de *Psiloceratidæ* et de *Schlotheimiidæ* à affinités extrêmement étroites avec les faunes d'Ammonites hettangiennes de la zone à « megastoma » des Alpes du Nord-Est, affinités d'autant plus remarquables que presque aucun relai n'est connu entre les gisements alpins et la Nouvelle-Calédonie. A ajouter l'existence en Nouvelle-Calédonie du seul *Arietitidæ* (*Arnioceras*) actuellement connu en Mélanésie, en Australie et en Nouvelle-Zélande.

A remarquer qu'un caractère commun différencie cependant tous les *Psiloceratidæ*, *Schlotheimiidæ* et *Arietitidæ* néo-calédoniens actuellement connus, des espèces des mêmes genres connues en Europe: tous ont, à taille égale, un nombre de côtes très nettement moins élevé. Ce caractère « austromélanésien » pose le problème de liaisons génétiques et d'une certaine évolution sur place de ces Ammonites, en même temps peut-être que celui des conditions relatives de milieu en Nouvelle-Calédonie et dans les Alpes du Nord-Est au Lias.

7) Après la lacune (dans l'état actuel des connaissances) du Jurassique moyen, existence très probable en Nouvelle-Calédonie, comme l'a montré d'abord P. Routhier, de faunes d'*Inocérames* et sans doute d'*Aucelles* analogues à ceux du Jurassique supérieur de l'Himalaya, de l'archipel des Moluques, de Timor, de Nouvelle-Guinée, de Nouvelle-Zélande, etc... L'endémisme des Lamellibranches, qui était presque la règle aux époques précédentes, semble avoir presque complètement disparu. En même temps, le nombre des espèces ou des variétés que l'on peut recueillir dans une même couche devient beaucoup plus élevé.

8) Au Jurassique supérieur, existence sur la Côte Ouest d'une formation approximativement de même âge ou légèrement plus jeune, dans un facies très différent (grauwackes), avec une belle faune comprenant des *Hastatinæ*, un *Lytoceratidæ* et un *Holcophylloceratidæ*, association fréquente dans les dépôts jurassiques de même âge de la région australasienne; existence de formes bien distinctes de Bélemnites — 2 massives et 1 grêle — mais possédant toutes le caractère très spécial d'avoir un rostre comprimé sur toute sa longueur, d'où le problème d'une parenté des formes rencontrées ou d'un dimorphisme sexuel; existence dans le gisement d'individus de tous les âges depuis

ceux ayant des rostres de moins de 2 cm. de longueur jusqu'à ceux dont les rostres devaient atteindre 10 cm. Ce fait, joint à l'état fragmentaire des Ammonites et aux nombreux débris végétaux associés, permet de déduire qu'on devait être sur une plage ou non loin d'une plage où ont été remaniés des bancs entiers de Bélemnites, venus s'échouer comme le font les bancs de Seiches, de Spirules ou de Nautilus sur les côtes actuelles de la Nouvelle-Calédonie, lors des grandes marées d'équinoxe.

9) Quant à la faune portlandienne (tithonique) ou éocétacée des grès à Gastropodes, elle est caractérisée par la grande abondance de Gastropodes à labre ligité de la famille des *Aphoraidæ*, alors qu'auparavant en Nouvelle-Calédonie les Gastropodes connus sont rares et semblent appartenir presque tous à la famille primitive des *Pleurotomariidæ*. Les Lamellibranches y sont abondamment représentés par des *Trigoniidæ* et les Céphalopodes par une *Duvalia* et des débris de « *Berriasellidæ* ». Le cachet général de la faune semble plutôt éocétacé mais une possibilité de Tithonique terminal subsiste.

10) Au point de vue *flore*, des fragments de végétaux sont connus à tous les niveaux: gros troncs silicifiés probablement antépermien de la formation des tufs polychromes, troncs silicifiés ou restes végétaux charbonneux et ferrugineux du Trias (surtout du Carnien) et du Jurassique (dans le Rhétien, l'Hettangien ou le Sinémurien); débris végétaux charbonneux et pyriteux de petite taille des schistes à *Inocérames* (Jurassique supérieur), débris charbonneux et ferrugineux des grauwackes à *Belemnopsis* (Jurassique supérieur) ou fragments charbonneux des grès à Gastropodes. Aucun de ces débris ne semble être en place ni complet, certains fragments ont dû subir une flottation prolongée et une altération assez profonde avant leur enfouissement. De toute façon, une terre émergée assez proche ou des courants venant du voisinage de côtes devaient exister sur l'emplacement de la Nouvelle-Calédonie. Les études déjà effectuées (E. Boureau) sur cette flore ont montré qu'à côté de très nombreux Gymnospermes (surtout *Araucarioxylon*), on avait des représentants du genre rarissime *Homoxylon*, d'âge au plus hettangien et sans doute triasique, genre qui n'est connu ni en Nouvelle-Zélande ni en Australie et qui serait le représentant le plus ancien actuellement connu des *Angiospermes dicotylédones*. Les terres où poussaient les végétaux correspondants (Tasmanie et Archéofidjia) représenteraient donc sans doute, dans l'état des connaissances actuelles, le lieu de naissance des Angiospermes, terres dépendant du système de Gondwana et de l'Hémisphère Sud, ce qui expliquerait sans doute leur soudaine apparition dans l'Hémisphère Nord.

11) Du point de vue *paléobiologique*, à remarquer aux temps antécétacés le faible nombre d'espèces, l'absence de sédimentation calcaire corrélative à la rareté des organismes des milieux calcaires (aucun polypier ni récif fossile n'est connu en Nouvelle-Calédonie aux temps antécétacés, crétacés et même éocènes). Tout cela semble indiquer que l'on avait affaire à des mers froides ou tempérées et l'on peut d'ailleurs se demander, même en faisant abstraction de dérives (possibles bien que non nécessaires), si l'isolement de l'océan arctique par la quasi fermeture du détroit de Behring n'a pas, au Tertiaire, joué un rôle prépondérant dans le réchauffement du Grand Océan et permis la floraison récifale qui le caractérise depuis, jusqu'à des latitudes élevées.

12) Pour finir, nous insisterons sur deux faits: d'abord sur les grandes affinités d'ensemble et souvent de détails des faunes néo-calédoniennes et néo-zélandaises, affinités plus grandes qu'on ne le pensait jusqu'ici; ensuite sur le fait que, vu la rareté générale et la mauvaise conservation des fossiles dans les grauwackes et dans les grès,

vu aussi le caractère de « levers de reconnaissance » des études que j'ai pu faire en Nouvelle-Calédonie, des lacunes peuvent encore exister dans nos connaissances paléontologiques des temps antécétacés, encore que les principaux faits saillants semblent désormais acquis.

C) DU POINT DE VUE LITHOLOGIQUE ET PALEOSEDIMENTOLOGIQUE.

I. — Du point de vue de la **succession des formations** et des **cycles de sédimentation**, les principaux résultats sont les suivants :

1) La plus ancienne formation actuellement connue en Nouvelle-Calédonie, sous-jacente aux *grauwackes* calcaires à *Maitaia* de l'Artinskien et probablement dévonocarbonifère, est formée — comme en Australie et comme en Nouvelle-Zélande — principalement de couches de *rhyolites*, de *dacites* et de bancs de *tufs* associés.

2) Au-dessus de ces formations rhyolitiques, commence avec le Permien inférieur (Artinskien) la *sédimentation des grauwackes*. Cette sédimentation, qui a duré jusqu'au Jurassique, a, malgré quelques interruptions locales, donné les séries les plus épaisses et le cachet original du « géosynclinal austroréennais » (partie la plus australe du géosynclinal papou). Résultant d'une sédimentation rapide caractérisée par l'absence presque complète de « tri » minéralogique, les *grauwackes* étudiées ont permis de reconstituer une esquisse de l'histoire des zones (principalement Tasmanian) qui alimentèrent leur sédimentation.

Le dépôt des *grauwackes*, après une interruption au Permien supérieur et au Trias inférieur (au moins sur la Côte Ouest), reprendra au Ladinocarnien. D'abord grossières, poudingoides et en bancs d'épaisseur irrégulière, les *grauwackes* ⁽¹⁾ deviennent ensuite, au cours du Trias supérieur, de plus en plus homogènes, résistantes et fines. C'est au Norien que la sédimentation des *grauwackes* atteindra son maximum de puissance et de régularité : des bancs d'épaisseur et d'alternance remarquablement régulières s'y accumuleront ; les principaux fossiles — *Mytilus problematicus* et *Monotis richmondiana* — y constitueront, à des niveaux différents, de véritables lumachelles. Le Jurassique marquera le déclin et la fin du régime de sédimentation des *grauwackes* : la rythmicité qui avait atteint son maximum de régularité au Norien décroît dès le Rhétien. En même temps, la nature lithologique se modifie et se diversifie : en de nombreux points, la proportion des feldspaths détritiques augmente ; ailleurs, c'est l'importance du quartz détritique qui s'accroît et, un peu partout, des grès — roches jusque là quasi inconnues en Nouvelle-Calédonie — tendent à apparaître. Localement, apparaissent aussi pour la première fois de véritables lentilles calcaires riches encore en feldspaths détritiques et en quartz (Hettangien). La dernière formation de *grauwackes* datée en Nouvelle-Calédonie est la formation des *grauwackes* vertes à *Belemnopsis* de l'Ile Puen, probablement oxfordienne et semblant localisée à la Côte Ouest.

3) Dès la fin du Lias et au moins dans la région centrale de l'Ile, les *grauwackes* se chargent considérablement en galets ou en fragments plus ou moins anguleux d'andésites et de schistes siliceux noirs. La formation de ce faciès spécial, bien représenté

(1) Dénommées « pierres bleues » en langage local, quand elle sont compactes et fines.

dans la région de Saraméa, semble correspondre à une partie de la période qui s'étend du Lias moyen au début du Jurassique supérieur. Quoi qu'il en soit, les roches correspondantes, connues aussi bien sur la Côte Est que sur la Côte Ouest, qui peuvent être souvent qualifiées de grauwackes andésitiques, passent par place à de véritables « tufs andésitiques ». Elles témoignent de l'érosion d'un matériel andésitique probablement nouveau lié à des manifestations volcaniques sur l'emplacement ou aux abords de la Nouvelle-Calédonie. Les « pillow-lavas » connus en certains points de la chaîne sont d'ailleurs peut-être les contemporains de ces tufs.

4) Avant de poursuivre cette revue, il convient — comme Piroutet l'avait déjà indiqué — de signaler qu'il y a en Nouvelle-Calédonie deux zones fondamentales du point de vue des facies. La première zone (Côte Ouest) correspond à des facies souvent grossiers, à nombreux bois flottés, à lacunes assez nombreuses, à fossiles relativement fréquents: c'est une zone *côtière*. La deuxième zone (Chaîne et Côte Est) correspond à une zone plus éloignée des rivages, bien que ne semblant pas toujours plus profonde. Alors que dans la première les grauwackes existent encore au Jurassique supérieur (grauwackes vertes de l'Ile Puen), dans la seconde les facies de grauwackes (le plus souvent fines) semblent faire place — et de plus en plus tôt à mesure que l'on se déplace vers l'Est — à des facies de schistes grauwackeux fins. C'est ainsi que, dès le Norien, on trouve à l'embouchure de la Tiwaka des schistes siliceux noirs à pâte grauwackeuse. Au début du Jurassique supérieur, la sédimentation schisteuse semble se généraliser, non seulement dans la Chaîne et la Côte Est avec des schistes pyriteux à Inocérames, mais aussi sur la plus grande partie de la Côte Ouest, avec des argillites noires.

5) Les schistes précédents contenaient encore des feldspaths détritiques; avec la formation des grès à Gastropodes (Tithonique ou Eocrétacé) qui les surmonte en transgression, le cycle de sédimentation des grauwackes, avec son prolongement tuffacé, andésitique ou schisteux, est définitivement clos. Il est remplacé par une sédimentation fondamentalement différente qui a donné des grès à débris charbonneux presque uniquement quartzeux et des schistes argileux, facies dans lequel on ne trouve plus aucun feldspath détritique. Localement la base de la nouvelle formation est constituée de poulingues à ciment ferrugineux indiquant l'existence très probable de terres émergées voisines.

En conclusion, la succession des roches rencontrées semble indiquer qu'a eu lieu en Nouvelle-Calédonie l'évolution suivante: coulées et tufs rhyolitiques → grauwackes → schistes grauwackeux → grès et schistes argileux, correspondent à l'évolution d'une zone d'alimentation (Tasmanlia) constituée de massifs émergés métamorphiques hercyniens ou de fragments de socle, accompagnés de matériel volcanique rhyolitique et andésitique. Au cours de cette évolution, les reliefs se sont réduits progressivement, jusqu'à arriver à un stade d'usure très avancée à la fin du Jurassique et au début du Crétacé; ne subsistaient plus alors que le quartz et les éléments très fins ou dissous susceptibles de fournir à la sédimentation argileuse, ceci, sans compter l'épisode bréchique andésitique dû très probablement aux manifestations éruptives du Jurassique inférieur ou moyen dans la zone néo-calédonienne. Pour terminer, il convient d'insister sur l'absence presque totale de sédimentation calcaire (les épisodes calcaires du Trias ou du Jurassique sont infimes et représentent moins d'1/2.000^e de l'épaisseur des sédiments accumulés); ce fait, joint à la prédominance absolue des grauwackes, oppose la sédimentation « austromélanésienne » que l'on pourrait dénommer « *pacifique* » à la sédimentation « marnocalcaire » de type « *alpin* » que l'on rencontre dans la majeure partie du géosynclinal mésogéen.

II. — A l'occasion des études pétrologiques réalisées, certaines **observations d'un intérêt plus général** ont pu être faites :

1) L'étude de certaines rhyolites de la formation des tufs polycolorés a permis diverses observations sur les feldspaths zonés des rhyolites dévitrifiées, observations tendant à montrer que le zonage est postérieur aux craquelures et a donc dû se produire « dans le solide ».

2) La présence dans les formations permienes de calcaires formés presque exclusivement de prismes dissociés de test de *Maïtaia trechmanni* a été démontrée.

3) De curieux phénomènes de silicification presque totale de rhyolites ont également été décrits et certains des problèmes que ces phénomènes posent ont été énoncés.

4) Le problème de la *genèse des fragments anguleux de quartz* de certaines grauwackes a également été abordé. Une genèse par éclatement in situ de grains de quartz détritiques (apparemment sous l'influence des forces de cristallisation des minéraux recristallisant dans les craquelures du fragment primitif au cours de la diagénèse) est suggérée par l'étude microscopique.

5) En ce qui concerne la genèse des grauwackes elles-mêmes, une origine au moins partielle par « *mud flows* » et « *turbidity currents* » a été démontrée.

6) Enfin, des problèmes curieux de pétrologie corrélatrice ont été mis en évidence et discutés : tel le problème des « *facies verts* » caractéristiques de la limite du Carbonifère et du Permien, principalement autour des terres gondwaniennes. Ces facies semblent liés à une évolution spéciale de matériel rhyolitique, peut-être due aux basses températures du milieu de dépôt à cette époque qui marque la fin de la plus grosse phase de glaciation des terres de Gondwana.

D) DU POINT DE VUE PALEO GEOGRAPHIQUE ET OROGENIQUE :

Renvoyant pour le détail aux cartes III, IV, V, X, XI, XIII et XIV, aux tableaux III, IV, V, VI, XII à XVI et aux conclusions des différents chapitres de ce travail, j'insisterai seulement sur les faits suivants :

a) La *zone de subsidence néo-calédonienne* doit exister au moins dès le Carbonifère ou le Dévonien supérieur, sûrement dès le Permien tout à fait inférieur. A cette époque, sans doute comme conséquence des plissements calédoniens et hercyniens de l'Est australien (Tabberabberan orogen et Kanimblan orogen), de nombreux volcans aériens ou sous-marins émettaient leurs produits entre la côte actuelle de l'Australie et la Nouvelle-Calédonie. Ce sont les produits de ces volcans ou le remaniement de ces produits qui ont donné naissance en Nouvelle-Calédonie aux dépôts inférieurs et moyens de la formation des tufs polycolorés, formation la plus souvent de faible profondeur (existence de bois fossiles).

C'est peut-être aux mêmes plissements qu'est due la chaîne sous-marine actuellement submergée située entre la Nouvelle-Calédonie et la mer de Tasman (cf. R des cartes III et IV), chaîne sans doute constituée en grande partie de roches métamorphisées lors de l'orogène hercynien, bien que pouvant comprendre aussi des fragments calédoniens ou même des fragments de socle antécambrien.

C'est de l'ensemble d'une telle chaîne, plus ou moins complètement émergée et couverte de volcans, d'archipels volcaniques, voire de volcans sous-marins, que devait

être constituée la « *Tasmantia* » de la fin du Carbonifère, terre ou archipel alors situé entre l'Australie et le géosynclinal tasmanien d'une part et la Nouvelle-Calédonie d'autre part. La côte Ouest actuelle de la Nouvelle-Calédonie correspond sensiblement à ce qui était alors la limite de ses lignes de rivage ou de sa plate-forme continentale. L'existence de cette Tasmantia est d'ailleurs rendue nécessaire par les conséquences des études pétrographiques des formations connues, tant en Nouvelle-Calédonie qu'en Australie. La période dévono-carbonifère, du fait de ses plissements et du fait de l'importante phase de glaciation qui a caractérisé sa fin, a dû correspondre à une phase d'émersion importante. La côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie, qui devait alors marquer, comme nous venons de le voir, la limite Est de cette Tasmantia, a presque certainement alors déjà été émergée (*problème d'une Nouvelle-Calédonie carbonifère*).

b) Avec la fin de la glaciation et après la première érosion des chaînes hercyniennes, une nouvelle montée relative du niveau marin a eu lieu au Permien inférieur (Artinskien). C'est de cette époque au moins que date sûrement l'individualisation d'une zone de subsidence générale s'étendant de la Nouvelle-Calédonie à la Nouvelle-Zélande sur la bordure Est de la Tasmantia et peut-être encadrée aussi à l'Est par des terres émergées (« *Archaeofidjia* »). C'est donc du Permien inférieur que date au minimum la naissance du « *géosynclinal austromélanésien* », relayant ainsi le « *géosynclinal tasmanien* » duquel, dès cette époque, les eaux marines sont déjà presque intégralement parties, sans doute en conséquence des plissements de l'« *Unter Bowen Orogen* » qui doit être alors aussi responsable de l'émersion presque générale de l'Australie de l'Est et de la Tasmanie.

c) A la transgression du Permien inférieur, a succédé à la fin du Permien une nouvelle phase de régression et d'émersion en Australie. Cette phase d'émersion a sûrement atteint aussi la bordure Est de la Tasmantia en Nouvelle-Calédonie et l'on a donc très probablement eu à cette époque, au moins sur la côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie actuelle, des hauts fonds et des archipels émergés qui ont dû constituer une « *Nouvelle-Calédonie permienne* ».

d) Les premières terres émergées le sont restées jusqu'au Ladinien, époque à laquelle la submersion de la zone émergée néo-calédonienne a commencé et s'est progressivement accrue durant le Carnien et le Norien, comme suite semble-t-il à une subsidence intense. L'« *apogée* » de la « *phase de sédimentation géosynclinale* » néo-calédonienne est de cette époque: plusieurs milliers de mètres de grauweekes s'y sont alors déposés, comme conséquence d'une érosion non moins intense des formations antépermienues émergées sur la Tasmantia.

C'est de cette période au moins que date la subdivision fondamentale des deux grandes zones de facies néo-calédoniens: la zone « *côtière* » de bordure de la Tasmantia, relativement fossilifère, de l'actuelle Côte Ouest, et la zone « *de l'actuelle Chaîne et Côte Est* », caractérisée par des facies plus fins, souvent presque azoïques, peut-être un peu plus profonds, en tout cas correspondant à une zone *plus éloignée des rivages* des terres qui alimentaient la sédimentation. Cette zonation se retrouve d'ailleurs tout le long du géosynclinal austromélanésien (cf. « *Hokonui facies* » et « *Alpine facies* » des Néo-Zélandais).

e) Les formations rhétiennes et liasiques (au moins jusqu'au Sinémurien) font suite — comme en Nouvelle-Zélande — *sans discontinuité ni discordance*, au Rhétien mais elles traduisent des modifications progressives de la sédimentation qui devient, tout le long de la zone de subsidence austromélanésienne (ou « *géosynclinal* » austromélanésien), plus gréseuse et plus calcaire, plus irrégulière, moins profonde.

f) Au jurassique moyen et au début du Jurassique supérieur, des mouvements d'émersion plus ou moins généralisés, corrélatifs aux prémices de la phase orogénique qui en Nouvelle-Zélande forma l'« *Hokonui orogen* », se sont manifestés sur l'emplacement de la Nouvelle-Calédonie, entraînant la formation d'une « Terre » ou d'un archipel et accompagnés de manifestations volcaniques andésitiques intenses avec remaniements subcontemporains des roches formées. Localement, ces mouvements ont pu entraîner par ailleurs un léger plissement des couches (*Nouvelle-Calédonie du Jurassique moyen*).

g) Au Jurassique supérieur, une importante *transgression* a submergé à nouveau la presque totalité de la Nouvelle-Calédonie, les deux grandes zones de faciès précédentes — Côte Ouest (côtière) et Chaîne et Côte Est (plus éloignée des lignes de rivage) — persistant d'ailleurs.

h) Cette transgression fut suivie d'une nouvelle régression, sans doute durant le Kimméridgien et au moins le début du Portlandien. La Nouvelle-Calédonie semble avoir été à ce moment complètement émergée et l'érosion a certainement fait alors disparaître une grosse partie des dépôts jurassiques soulevés.

C'est sur cette « *Nouvelle-Calédonie de la fin du Jurassique supérieur* » que s'est avancée en transgression la mer du Crétacé inférieur et peut-être même du Portlandien supérieur. Une sédimentation entièrement nouvelle (poudingues, grès et schistes presque sans aucun élément andésitique ni feldspath détritique) commençait, qui allait se poursuivre pendant tout le Crétacé. Le deuxième ⁽¹⁾ grand cycle de sédimentation néo-calédonien (sédimentation des grauwackes) — cycle le plus important de tous les cycles antérieurs et postérieurs connus, par l'épaisseur des sédiments déposés — était achevé. Mais, contrairement à ce qui se passa en Nouvelle-Zélande, aucun mouvement orogénique majeur ne devait plisser cette série sédimentaire avant l'Oligène.

i) Si on essaye alors, pour finir, de rattacher cette évolution paléogéographique du « géosynclinal » néo-calédonien antécrotacé à celle du reste de la région australasienne, il convient de noter :

1) L'individualité et la grande parenté des dépôts qui se sont successivement formés dans le géosynclinal austromélanésien (Nouvelle-Calédonie - Nouvelle-Zélande), l'opposition entre les régimes de sédimentation à grauwackes (que l'on peut appeler « *pacifiques* ») et les régimes de sédimentation à marno-calcaires de type « *alpin* » ou de type « *de marge continentale* » qui caractérisent l'essentiel de la Mésogée des Alpes jusqu'en Nouvelle-Guinée, étant par ailleurs à souligner.

2) La permanence d'une « *Tasmantia* » entre la Nouvelle-Calédonie et l'Australie, dont le vieillissement progressif s'est traduit par l'évolution de la sédimentation néo-calédonienne tout au long du Permien, du Trias et du Jurassique. A l'aube des temps crétacés, les sédiments quartzeux (grès) et argileux (schistes) témoignaient de ce vieillissement parvenu presque à son terme ultime.

3) La généralité des *transgressions* du Permien inférieur (Artinskien), du Trias supérieur (Ladino-Carnien et Norien), du début du Jurassique supérieur (Callovo-Oxfordien), du Portlandien terminal ou de l'Eocrotacé, dans toute l'Australasie.

(1) Le premier cycle connu étant celui de la formation des tufs polychromes.

4) L'existence dans toute cette région de mouvements d'*émersion* ou de *plissements* au cours ou à la fin du Jurassique dans les anciennes zones de subsidence permo-triasique, que ces mouvements soient intenses et généraux, comme en Nouvelle-Zélande ou plus faibles et localisés, comme en Nouvelle-Calédonie.

5) L'altération considérable de l'individualité sédimentologique du géosynclinal austromélanésien (Nouvelle-Zélande - Nouvelle-Calédonie) dès le Jurassique supérieur: à cette époque, les mêmes facies de schistes à Inocérames semblent plus ou moins se développer partout en Australasie.

6) Les réponses au problème des communications marines du géosynclinal austromélanésien sont essentiellement déduites de l'étude des faunes. Cette étude montre qu'à côté d'affinités surtout himalayennes mais aussi pacifiques, américaines, voire alpines, la faune présente pour certains groupes un endémisme strictement austromélanésien. Cet endémisme de certains groupes peut caractériser une province « austromélanésienne » qui durerait du Permien (existence de *Maïtaia*) jusqu'au Lias moyen (existence de *Pseudaucella*). Mais cette notion de province austromélanésienne n'est pas dans son ensemble satisfaisante pour les Céphalopodes, ce qui montre combien il faut être prudent dans l'application de la notion de province faunique: suivant les groupes considérés, on a en réalité des provinces dont les extensions varient et qui ne coïncident que rarement. Les Céphalopodes, animaux à dispersion essentiellement pélagique, auront toujours une extension beaucoup plus vaste; les Lamellibranches, les Brachiopodes et les autres animaux benthiques fourniront au contraire l'essentiel des faunes « endémiques » (1). La Nouvelle-Calédonie, comme nous l'avons d'ailleurs déjà vu plus haut, illustre particulièrement bien ces phénomènes et a fait en réalité partie, plus ou moins simultanément, d'une province « néo-calédonienne » stricte, d'une province « austromélanésienne » (Nouvelle-Zélande - Nouvelle-Calédonie) au Permo-Trias et au Lias, d'une province « arctico-pacifique » au Trias (facies à *Halobia*, *Monotis ochotica*, etc...), d'une province australasienne (et himalayenne) au Jurassique supérieur (faune à Inocérames et Aucelles), de la province alpine hettangienne (ne comprenant pas la province himalayenne), etc...

7) Le problème des liaisons avec la Méditerranée s'est avéré d'un intérêt tout spécial: alors qu'au Permo-Trias des communications plus ou moins continues semblaient exister par l'intermédiaire du géosynclinal himalayen, au début du Lias (Hettangien et Sinémurien), sans doute comme conséquence de l'émersion des chaînes indochinoises à la fin du Trias, le géosynclinal himalayen semble avoir été pratiquement coupé des mers Est-australasiennes. C'est alors qu'une communication par des bras de mers situés au voisinage de l'emplacement de l'actuel « toit du Monde », à la lisière de l'Inde et du Tibet, a dû avoir lieu, comme en témoignent les énigmatiques « blocs exotiques » emballés dans des formations andésitiques intrusives que l'on trouve à plus de 5.000 mètres d'altitude sur les sommets de Malla Johar. L'existence de telles communications marines peut en effet seule ou presque seule (1) expliquer les très étroites affinités des faunes hettangiennes de Nouvelle-Calédonie avec les faunes hettangiennes des Alpes de l'Est, situées presque exactement aux antipodes des premières. Ces affinités constituent aussi un exemple particulièrement éloquent, à une époque où des doutes sur la signification même des corrélations paléontologiques ont pu être émis, de la validité profonde des méthodes de corrélation paléontologique quand elles s'appuient sur un nombre de faits suffisants.

(1) Encore que la dispersion de ces animaux puisse varier largement avec les aptitudes à la dispersion des larves, les courants, la configuration des côtes, etc...

(2) Des liaisons par voie américaine ne pouvant être absolument exclues, bien qu'elles soient beaucoup moins probables et qu'au contraire une arrivée de faunes américaines par la voie pacifique s'avère possible.

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

Cette bibliographie comprend: 1) tous les ouvrages cités en référence dans le texte et non déjà inclus dans la bibliographie locale sélectionnée (L., p. 15); 2) les ouvrages donnant les diagnoses des fossiles cités avec référence d'auteur; 3) certains ouvrages d'un intérêt corrélatif spécial, bien que non explicitement cités dans le texte.

ABREVIATIONS

dpl.	=	dépliant.
fig.	=	figure.
h. t.	=	hors texte.
p. et pp.	=	pages (ouvrage ou revue).
pl.	=	planche.
tabl.	=	tableau.
t.	=	tome.
n. s.	=	nouvelle série.
vol.	=	volume.
pt.	=	partie.
bibl.	=	bibliographie.

Ont été précédés d'une astérisque les ouvrages particulièrement importants par les données nouvelles qu'ils apportent, par les mises au point qu'ils effectuent ou par la bibliographie qu'ils donnent.

ARBER, E.-A.-N. (1917). — The earlier mesozoic floras of New Zealand. Wellington, *Geol. Surv. New Zeal. Pal. Bull.*, n° 6, pp. 1-80, pl. 14.

ARKANGELSKY (1937). — Géologie de l'U.R.S.S. (Traduction C.E.D.P.). Paris, pp. 12-15, fig. 48-49, pl. 13-16, 1 carte.

* ARKELL, W.-J. (1933). — The jurassic system in Great Britain. Oxford, Clarendon Press, 681 p. in-8°.

— (1946). — Standard of european jurassic. New-York, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, t. 57, 34 p.

* — (1950). — A classification of the jurassic Ammonites. *Journ. Pal.*, 24 (3), pp. 354-364.

— (1951). — Sundry applications submitted to the International Commission on Zoological Nomenclature. *Bull. Zool. Nom.*, II, pt. 6/8.

— (1951). — On the generic names «*Schlotheimia*» BAYLE 1878 and «*Scamnoceras*» LANGE 1924; proposed use of the plenary powers to validate the name «*Ammonites angulatus*» SCHLOTHEIM 1820 (Class *Cephalopoda*, Order *Ammonoidea*) (Jurassic). *Ibid.*, II (6/8), pp. 204-207.

— (1951). — Proposed use of the plenary powers to designate the type species of the genus «*Arnioceras*» HYATT 1887. *Ibid.*, pp. 217-219.

AVIAS, J. (1942). — Révision critique des *Arietitidæ* de la région lyonnaise. Dactyl. 106 p., 17 fig., 27 pl., 1 carte, Lyon.

BARTRUM, J.-A. (1946). — Cours de Géologie stratigraphique de l'Université d'Auckland (Nouvelle-Zélande). Inédit.

BASSE, E. (1930). — Procédé simple permettant de reproduire les cloisons d'Ammonites et de Nautilus. Paris, *Bull. Soc. Géol. Fr.* (4), t. 30, pp. 269-271.

— (1952). — in PIVETEAU, *Traité de Paléontologie*: t. II, Mollusques, Céphalopodes. Paris, Masson, pp. 461-688.

- BAYLE, E. (1878). — Explication de la carte géologique de la France. Paris, vol. 4, Atlas, pt. 1, Fossiles principaux des terrains, pl. I-CLVIII.
- BECHE (de la) (1883). — Manuel géologique. 3^e éd.
- BELL, J.-M., CLARKE, E. de C. et MARSHALL, P. (1911). — The Geology of the Dun Mountain Subdivision, Nelson. Wellington, *Geol. Surv. New Zealand, Bull.* N° 12.
- BENECKE, E.-W. (1865). — Über Trias und Jura in den Südalpen. Munich, *Geog. Paläont. Beitr.*, t. I.
- BENSON, W.-N. (1922). — Outline of the Geology of New Zealand. Wellington, *Journ. Geol.*, vol. XXX, N° 1, pp. 1-17.
- (1923). — Palaeozoic and mesozoic seas in Australasia. Wellington, *Trans. New Zeal. Inst.*, vol. LIV, pp. 1-62.
- (1924). — Structural feature of the margin of Australia. *Ibid.*, vol. LV, pp. 99-137.
- (1924). — The geological problem of the Pacific Area. Wellington, *New Zeal. Journ. Sc. a. Techn.*, vol. 7, pp. 38-44.
- (1925). — Stratigraphy and structure of the Northern and Eastern margin of Australasia. *Verh. Geol. Mijnb. Genoot. Nederl. Kolonien. Geol.*, sér. VIII, pp. 53-72, réf.
- (1928). — The lower mesozoic beds of New Zealand. Berkeley and Los Angeles, University of California Press, *Proc. third Pan-Pacific Sc. Congr. 1926*, vol. II, pp. 1692-1699.
- (1928). — The mesozoic beds of New Caledonia and their relation to those of New Zealand. *Ibid.* vol. II, pp. 1700-1703, cartes schémat.
- BLONDEL, F. (1936). — La Géologie et les Mines des Vieilles Plateformes. Paris, Soc. éd. géogr., marit. et colon., 1 vol., 298 p.
- (1941). — Bibliographie géologique et minière de la France d'Outre-mer (Nouvelle-Calédonie). Paris, Publ. Bureau Et. Géol. et min. colon., N° 11, t. II, pp. 947-963.
- BOEHM, G. (1906). — Indo-Austral Archipel. Stuttgart, *Neues Jahrb. f. Min. Geol.*, Beil., t. XXII, pp. 393-396.
- (1908). — Jura von Rotti, Timor, Babar und Buru. *Ibid.*, t. XXV, suppl., pp. 293-343, 12 fig., pl. XIII.
- (1911). — Grenzschieht, zwischen Jura und Kreide von Kawhia. *Ibid.*, t. I, pp. 1-24, pl. I-II.
- (1913). — Unteres Callovien und Coronatenschichten zwischen Mac Cluer Golf und Geelvink Bai. Leide, Nova Guinea, vol. VI, livr. 1.
- BONARELLI, G. (1899). — Cephalopodi sinemuriani dell'Apennino centrale. Pise, *Pal. Ital.*, t. V, pp. 55-83, fig. 1-4, pl. VIII-X. (I-III).
- BORDET, P. (1952). — Détermination rapide des feldspaths plagioclases dans les lames minces de roches au moyen de la Platine Théodolite. *Bull. Soc. fr. Min. et Cristall.*, t. LXXV, Juil.-Sept., pp. 391-400, 1 fig.
- BOURCART, J. (1935). — Résultats d'ensemble d'une étude du Quaternaire et du Pliocène marin du littoral atlantique du Maroc et du Portugal. Sofia, *C. R. IV^e Congr. des Géogr. et Ethn. slaves*.
- BROILI, F. (1915). — in ZITTEL, Grundzüge der Paläontologie: I. Invertebrata. 4. Aufl. bearbeitet. Cephalopoda dibranchiata. München u. Berlin, pp. 572-584.
- (1924). — Zur Geologie des Vogelkop (Noordwest Neu-Guinea). *Wetensch. Mededeel.*, N° 1, pp. 1-15, pl. I-II.
- BROUWER, H.-A. (1925). — The geology of the Netherlands East Indies. New York.
- (1947). — Geological explorations in the island of Celebes; Summary of the results. Amsterdam, North-Holl and Publ. Cy., 64 p.
- BUCH, von (1830). — Über die Ammoniten der älteren Gebirgsschichten. Wien, *Denksch. Akad. Wissensch.*

- BUCKHARDT, C. (1930). — Etude synthétique sur le Mésozoïque mexicain. Bâle, *Mém. Soc. Pal. Suisse*, pt. 1, vol. II, pp. 1-123, 32 fig., 11 tabl. dont 7 h. t.
- BUCKMAN, S.-S. (1902-1930). — Yorkshire Type Ammonites. Londres, 715 pl.
- (1905). — On certain genera and species of *Lytoceratidae*. Londres, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. LXV, 1 pl.
- (1906). — Some lias ammonites: *Schlotheimia* and species of other genera. *Proc. Cotteswold Nat. Field Club*, t. 15, N° 3, pp. 231-254, 2 pl.
- (1918). — Jurassic Chronology: I. Lias. Londres, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. LXXIII, pp. 257-327, pls. XXVI-XXXI.
- BULOW TRÜMMER, E. von (1920). — Cephalopoda Dibranchiata. Fossilium Catalogus, pars 11. I. Animalia. Berlin, éd. C. Diener.
- CANAVARI, M. (1882). — Beiträge zur Fauna des unteren Lias von Spezia. Cassel, *Palaeontographica*, 29, pp. 122-192, pls. XV-XXI (I-VII).
- (1888). — Contribuzione alla Fauna di Lias inferiore di Spezia. *Mem. Comm. Geol. d'Italia*, t. III.
- (1896). — La fauna degli strati con *Aspidoceras acanthicum* di Monte Serra. Pise, *Pal. Ital.*, vol. II, texte fig. 6, p. 39, d'après SPATH (1923).
- CHAPMAN, F. (1914). — Australasian Fossils. Melbourne, 341 p.
- COSSMAN, M. (1904). — Essais de Paléoconchyliologie comparée. Paris, 6° livraison.
- COTTON, L.A. (1947). — The pulse of the Pacific. Sydney, *Journ. and Proc. Roy. Soc. N. S. Wales*, vol. LXXX, pt. 2, pp. 41-76; Geol. Depart., Univ. of Sydney, n.s., N° 77.
- COX, L.-R. (1935). — The Triassic, Jurassic and Cretaceous Gastropoda and Lamellibranchia of the Attock district. Calcutta, *Pal. Indica* n.s., vol. XX, mem. 5, pp. 1-27, 2 pl.
- (1940). — The jurassic Lamellibranchiata of Cutch (Kachh). *Ibid.*, sér. IX, vol. III, pt. 3.
- COX, S.-H. (1878). — The Geology of the Hokonui Ranges, Southland. Wellington. *Geol. Surv. New Zeal.*, Rep. of Geol. Explor. during 1877-78, N° II.
- CRICK, G. (1894). — Jurassic Cephalopoda from Western Australia. Hertford, *Geol. Mag.* Dec., IV, vol. 1, pp. 433-441, pl. XII-XIII.
- CRICKMAY, C.-H. (1931). — Jurassic history of North America: its bearing on the development of continental structure. Philadelphia. *Proc. Amer. Phil. Soc.*, vol. LXX, N° 1, pp. 16-102, 14 cartes.
- CRIE, L. (1889). — in W. DAMES und KAYSER, Paleontologischen Abhandlungen, N.F. (der ganzen Reihe, t. V): Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora einiger Inseln des Südpacifischen und Indischen Ocean. Iena, fasc. 2, pp. 77-91, pl. IX-XVIII.
- * DAVID, F. et BROWNE, W.-R. (1950). — The Geology of the Commonwealth of Australia. Londres, E. Arnold, 3 vol. 9 1/2 × 6 1/2 inches; XX + IV + 1365 p. + 1 vol. of folding maps; maps, diagr. and illustr.
- DELESSE, A. et LAPPARENT, A. de (1876). — Note sur la Nouvelle-Calédonie. Paris, *Rev. Géol.*, t. XII (1873-74), p. 182.
- DENIZOT, G. (1948). — Leçons sur les Temps Quaternaires. Paris, Les Cours de l'Univ. de Montpellier, C.D.U., 123 p., 28 fig.
- DEPRAT, J. et PIROUTET, M. (1905). — Sur l'existence et la situation tectonique anormale de dépôts éocènes en Nouvelle-Calédonie. Paris, *C. R. Ac. Sc.*, CXL, pp. 158-160.
- DESLONGCHAMPS, E. (1866). — Documents sur la Géologie de la Nouvelle-Calédonie, suivis du catalogue des roches recueillies dans cette île par MM. JOUAN et F. DEPLANCHES et de la description des fossiles triasiques de l'île Hugon, dépendance de cette colonie. Paris, *Journ. Conchyl.*, 3° sér., t. 6, p. 384.

- DIENER, C. (1908). — Upper triassic and liassic faunae of the exotic blocks of Malla Johar in the Bhot Mahals of Kumaon. Calcutta, *Pal. Indica, Mem. Geol. Surv. of India*, sér. 15, vol. I, pt. 1, 100 p., pls. I-XVI.
- (1913). — Triassic faunae of Kashmir. *Ibid.*, n.s., vol. V, N° 1, 100 p., pls. I-XVI.
- DONOVAN, D.-T. (1952). — The ammonites of the blue Lias of the Bristol district. Part. I. *Psiloceratidae* and *Schlotheimidae*. Part II. *Arietitidae*. *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, sér. 12, vol. V, pp. 629-752, 15 fig., pls. XXVII-XXIX.
- DUMORTIER, E. (1864). — Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône. 1^{re} partie, Infra-Lias. Paris.
- (1867). — *Ibid.*, 2^e partie, Lias-inférieur, Paris, 252 p., 50 pl.
- DUNKER, W. (1846-1851). — Über die in dem Lias von Halbertstadt vorkommenden Versteinerungen. Stuttgart, *Pal.* 1.
- EDWARDS, A.-B. et BAKER, G. (1943). — Jurassic arkose in Southern Victoria. Melbourne, *Proc. Roy. Soc. Victoria*, vol. 55, Oct., pp. 195-228, ill., bibl.
- ETHERIDGE, R.-J. (1890). — Our present knowledge of Palaeontology of New Guinea. Sydney, *Rec. Geol. Surv. N. S. Wales*, 1 (3), pp. 172-179, pl. 29.
- ETHERIDGE, R.-J. et JACK, A. (1892). — Geology of Queensland and New Guinea. pp. 684-698.
- FAIRBRIDGE, R.-W. (1949). — Recent advances in eustatic research. Austral. *New Zeal. Ass. Adv. Sc. Rep.*
- FERUGLIO, E. (1949-1950). — Descripción geológica de la Patagonia. Buenos-Aires, Direcc. Gener. Yacimiento. Petrol. Fisc., 3 vol., 1109 p., 266 fig., 119 pl.
- FISCHER von WALDHEIM (1809) — Oryctographie du gouvernement de Moscou. Moscou, *Jahrb.* 124, 72 pl.
- FLEMING, C.-A. (1949). — The Geological History of New Zealand. « *Tuatara* », July, vol. II, N° 2, pp. 72-90.
- FLETCHER, H.-O. (1952). — Permian Fossils from Wairaki District, Southland, New Zealand. Wellington, *New Zeal. Depart. Sc. Indust. Research Pal. Bull.*, 19, pp. 5-17.
- FROMAGET, J. (1929). — Note préliminaire sur la stratigraphie des formations secondaires et sur l'âge des mouvements majeurs en Indochine. Note présentée au 4^e Congr. XCI du Pacifique. Hanoï, *Bull. Serv. Géol. Indoch.*, vol. XVIII, fasc. 5, 35 p., tabl., 1 carte.
- (1934). — Contribution à l'étude structurale du Sud-Est de l'Asie. I. Essai sur l'évolution paléogéographique de l'Indochine et des contrées avoisinantes depuis le Permien jusqu'au Lias. Hanoï, 17 p., 1 pl.
- FUCINI, A. (1901-1903). — Cefalopodi liassici del Monte di Cetona. Parte Prima. Pise. *Pal. Ital.*, vol. 7, pp. 1-90, 40 fig., 14 pl.; vol. 8, pp. 131-218, 35 fig., 14 pl.; vol. 9, pp. 125-185, 27 fig., 9 pl.
- GABB, W.-M. (1870). — Description of some secondary fossils from the Pacific States. *Amer. Journ. Conchiot.*, vol. V, pt. I, pp. 5-18, pls. 3-7.
- GARNIER, J. (1867). — Note sur la géologie de la Nouvelle-Calédonie. Paris, *B.S.G.F.* (2), XXIV, pp. 438-451.
- GEMMELLARO, G.-G. (1872-1882) - Sopra alcune faune Giuresi e Liasiche della Sicilia. Palermo, Studi paleontologici.
- * GEOLOGICAL SURVEY OF NEW ZEALAND (1948). — The outline of the Geology of New Zealand (to accompany the 16 miles to 1 inch geological map). Wellington, 47 p.
- GERTH, E. — Estratigraphia y distribucion de los sedimentos mesozoicos en los Andes Argentinos. Cordoba, *Actas Acad. Nac. Cienc.*, t. IX.
- (1927). — Beiträge zur Palaeontologie und Stratigraphie des Indischen Archipels. Leiden, *Leidsche Geol. Mededeel.*, 2 (3).

- GEYER, M.-J. (1886). — Über die liassischen Cephalopoden der Rierlatz bei Hallstadt. *Abh. K. K. geol. Reichsanst.*, t. XXII.
- GIGNOUX, M. (1950). — Géologie stratigraphique. Paris, Masson et Cie, 4^e éd., 743 p., 155 fig.
- GILBERT, M.-J. (1924). — Geology of the Waika to Heads district. Wellington, *Trans. New Zeal. Inst.*, vol. LIII, pp. 97-114, fig. 11, pls. XX-XXI.
- * GLAESSNER, M.-F. (1943). — Problems of Stratigraphic Correlation in the Indo-Pacific Region. Melbourne, *Proc. Roy. Soc. Victoria*, vol. LV, n.s., pt. I, pp. 41-80, 2 tabl.
- (1945). — Mesozoic fossils from the central higlands of New Guinea. *Ibid.*, vol. LVI, June, pp. 151-163, pl. h. t., carte, bibl.
- GLAUERT, L. (1910). — A list of Western Australian fossils (systematically arranged). *Bull. Geol. Surv. West Australia*, N° 36, Palaeont. Contrib., III, N° V, pp. 74-114.
- GREGORY, J.-W. (1930). — The geological History of the Pacific Ocean. Londres, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. LXXXVI, pp. 72-136.
- GUILLAUMIN, M.-A. (1919). — Note de paléobotanique néo-calédonienne. Paris, *Rev. Gén. Botan.*, t. XXXI, pp. 273-274, 1 pl.
- HAUER, F. von (1856). — Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. Wien, *Denkschr. k. Akad. Wiss.*, 11, pp. 1-86.
- HAUG, E. (1894). — Les Ammonites du Permien et du Trias. Remarques sur leur classification. Paris, *B.S.G.F.* (3), t. XXII, p. 411.
- (1900). — La classification des Ammonites de M. A. HYATT. Résumé et remarques critiques. *Rev. Crit. Paléozool. Cossman*.
- (1920). — Traité de Géologie, 2^e part.: Primaire, Trias, Jurassique. Paris, Armand Colin, pp. 539-928, 290 fig. et cartes, 64 pl. h. t.
- HECTOR, C. (1877). — On the belemnites found in New Zealand. Wellington, *Trans. Proc. New Zealand Inst.*, vol. X, pp. 484-489.
- (1878). — Progress reports. Wellington, *New Zeal. Geol. Surv.*, Reports of Geol. Explor. during 1877-78, N° 11, pp. I-XV.
- HEMMING, F. (1950). — Reforms in Zoological Nomenclature adopted by the Thirteenth International Congress of Zoology in Paris, July 1948. Londres, *Rep. XVIII^e Sess. Int. Geol. Congr.*, *Proc. Intern. Paleont. Union*, pt. XII, pp. 77-83.
- HENDERSON, J. et GRANGE, L.L. (1926). — Geology of Huntly-Kawhia subdivision. Wellington, *Bull. Geol. Surv. New Zealand*, N° 28, n. s., pp. 1-112, fig. et cartes.
- HENDERSON, J. et ONGLEY, M. (1923). — The Geology of Mokau subdivision. *Ibid.*, N° 24.
- HERBICH (1878). — Das Széklerland mit Berücksichtigung der angrenzenden Landtheile. Budapest, *Mitth. a Jahrb. der K. Ung. Geol. Anstalt.*, t. V.
- HESS, H.H. et MAXWELL, J.C. (1949). — Major structural feature of the south west Pacific: a preliminary interpretation of H.O. 5484 bathymetric chart New Guinea to New Zealand. Nouvelle-Zélande, résumé ronéot. présenté au 7^e Congr. Pacif. Sc., inédit.
- HILL, Dorothy (1952). — Some Late Paleozoic Corals from Southland, New Zealand. Wellington, *New Zeal. Depart. Sc. Indust. Research, Pal. Bull.* 19, pp. 18-25, 2 fig.
- HILLS, E.S. (1946). — The physiography of Victoria: Whitcombe and Tombs. Melbourne.
- (1949). — Shore platform (analysed from Victorian examples). Hertford, *Geol. Mag.*, vol. 86, May, pp. 137-152, ill., bibl.
- HODHAUS, Dr. K. (1913). — Fauna of the Spiti Shales (Lamellibranchiata and Gastropoda). Calcutta, *Pal. Indica*, ser. XV, vol. IV, part II, fasc. 4, pp. 397-456, pls. XCIV-C.

- HORNIBROOK, N. de B. (1952). — Fusulines of the Waipapa series, North Auckland peninsula. in Symposium sur les séries de Gondwana. Alger, XIX^e Intern. Geol. Congr., p. 25.
- HYATT, A. (1867). — The fossil Cephalopods of the Museum of Comparative Zoology. Cambridge, *Bull. Mus. Comp. Zool. at Harvard College*, I (N° 5), pp. 71-102.
- (1889). — Genesis of the Arietidae. Cambridge, *Ibid.*, vol. XVI, N° 3, 238 p., 35 fig., 14 pl.; Washington, *Smithsonian Contrib.* N° 673.
- (1892). — Jura and Trias at Taylorsville, California. New York, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 3, pp. 395-412.
- (1894). — Trias and Jura in the Western States. *Ibid.*, vol. 5, pp. 395-434.
- (1900). — Text. Book of Paleontology. ed. by Ch. Eastman, 1^{er} édit. Céphalopodes, p. 536.
- ICHIKAWA, K. (1950). — On the Upper Triassic Kochigatani Series in the Sakawa Basin in Japan, and its Pelecypod-Faunas. N° 5. Sakawanella, new genus, and some other Pelecypods from the Upper Triassic Kochigatani Group in the Sakawa Basin, Shikohu, Japan. Tokyo, *Journ. Fac. Sc., Univ.*, sect. II, vol. VII, pt. 3, 30 Mars, pp. 245-259, 1 pl., bibl.
- JAWORSKI, E. (1926). — In E. GERTH: *Contribuc. a la estratigr. y paleont. de los Andes argentinos*: La Fauna del Lias y Dogger de la Cordillera Argentina en la parte meridionale de la provincia di Mendoza. Cordoba, *Actas Acad. Nac. Cienc.*, t. IX, p. 135-318.
- JAWORSKY, E.-J. et WANNER, J. (1931). — Beiträge zur Paläontologie des Ostindischen Archipels. I, Lias Ammoniten aus Jamdena und Celebes. Stuttgart, *N. Jahrb. Min. Geol. u. Pal.*, N° 66 B.
- (1933). — *Ibid.*, VIII, Revision des Arieten, Echioceraten und Dactylioceraten des Lias von Niederländisch-Indien. *Ibid.*, t. 70, pt. Bb, pp. 251-334, 7 fig., pl. XI.
- JENSEN, H.-I. (1923). — The geology of New Caledonia. *Proc. Pan-Pacific Sc. Congr., Australia*, vol. II, pp. 1323-1324.
- * JOHANSEN, A. (1950). — A Descriptive Petrography of the Igneous Rocks. vol. I: Introd., Textures, Classif. a. Glossary. Chicago, Univ. Chicago Press, 4^e ed., 342 p., frontisp., 145 illust.
- JUNGST, H. (1928-1929). — Das Rät der Pylonoten und Schlotheimienschisten in nördlichen Harzvorlande. *Geol. u. pal. Abh. Pompekj u. Huene*, F., t. XVI.
- KIPARISOVA, L. (1936). — Upper Triassic Pelecypods from the Kolyma. Indigirka Land. *Trans-Art. Inst.*, vol. 30.
- KOBAYASHI, T. et ICHIKAWA, K. (1950). — On the upper Triassic Kochigatani Series in the Sakawa Basin, in the province of Tosa (Kochi Prefecture), Shikoku Island, Japan, and its Pelecypod-Faunas. Tokyo, *Journ. Fac. Sc., Univ.*, Sec. II, vol. VII, pt. 3, 30 Mars, pp. 179-206, 2 fig., 7 tabl., bibl.; N° 2, pp. 207-216, 1 fig., 1 tabl., 1 pl.; N° 3, pp. 217-230, 1 tabl., 2 pl., bibl.; N° 4, pp. 231-244, 4 tabl., 1 pl., bibl.
- KONINCK, G. de (1898). — Descriptions of the palaeozoic fossils of New South Wales. Sydney, *Mem. Geol. Surv. of N.S. Wales, Paleont* N° 6, pp. 1-298, 22 pl.
- KRAFFT, A. von (1902). — Notes on the « Exotic Blocks » of Malla Johar in the Bhot Mahals of Kumaon. Calcutta, *Mem. Geol. Surv. of India*, vol. XXXII, pt. III, pp. 127-187, 4 fig., 14 pl., 4 photos, 1 carte color.
- KRAUSE, P.-G. (1896). — Über lias von Bornéo. Leiden, *Samml. Geol. Reichsmus.*, t. 5, pp. 154-168, 1 pl.
- * KRISHNAN, M.-S. (1949). — Geology of India and Burma. Madras, *The Madras Law Journ. Off.*, 544 p., 14 fig., 50 tabl., pls. I-XXII, cartes I-XII.

- KRUIZINGA, P. (1926). — Ammonieten en eenige andere fossielen uit de jurassische afzettingen der Soela eilanden. *Jaarb. Mijnw. 1925, Verhand.* (1), pp. 11-85, pls.
- (1931). — Cephalopoda of the North-East Indies. Leiden, *Leid. Geol. Meded.* 5, pp. 297-389, bibl.
- * KRUMBEIN, W.-C. et PETTIJOHN, F.-J. (1938). — Manual of Sedimentary Petrography. New York, The Century Earth Sc. Ser., Depart. of Geol. Univ. of Chicago, 549 p., 265 fig.
- * KUENEN, Ph.-H. (1950). — Marine Geology. New York, John Wiley and sons, Inc. 568 p., 246 fig., 3 cartes h. t.
- (1950). — Turbidity currents of high density. Londres, *Rep. 18th sess. Intern. geol. Congr., Great Britain*, 1948, pt. VIII, Proc. of. Sect. G., pp. 44-52.
- KUENEN, Ph.-H. et MIGLIORINI, C.-I. (1950). — Turbidity currents as a cause of graded bedding. Chicago, Univ. of Chicago Press, *The Journ. of Geol.*, vol. 58, N° 2, March, pp. 91-127, 7 fig., 5 pl.
- LADD, H.-S. (1934). — Geology of Vitilevu, Fiji. Includes Petrography, by PEGAU, A.-A.; Smaller Foraminifera, by CUSHMAN, J.-A.; Larger Foraminifera, by WHIPPLE, G.-L.; Corals, by HOFFMEISTER, J.-E.; Smaller Echinoids, by HAWKINS, H.-L.; Decapod Crustaceans, by RATHBUN, M.-J. Honolulu Hawaii, *Bernice P. Bishop Mus. Bull.* 119.
- LADD, H.-S. et HOFFMEISTER, J.-E. (1945). — Geology of Lau, Fiji. *Ibid.*, 181, 1 vol. in-8°, pp. 1-399, 16 fig. et tabl., pls. 1-62.
- LANGE, W. (1922). — Über dem untersten Lias der Herforder Mulde. Berlin, *Jahrb. d. Preuss. Geol. Land.*, t. XLII, pp. 461-471.
- (1924). — Über die Psilonotenstufe und die Ammonitenfauna des untersten Lias Norddeutschlands. *Ibid.*, t. XLIV, pp. 177-208.
- (1925). — Zur Paläogeographie und Ammonitenfauna des Lias alpha, nebst einer Revision der nürtinger Psilonotenfauna. Berlin, *Zeitschr. Deut. Geol. Ges.*, t. LXXVII A., pp. 439-528, 4 pl.
- * — (1941). — Die Ammonitenfauna der Psiloceras-Stufe Norddeutschlands. Stuttgart-W., *Paläontographica*, t. XCIII, Abt. A, pp. 1-192, pls. I-II, 138 abbild. sowie vielen Tabellen im Text u. 3 Tabellen beilagen.
- * — (1951). — Die schlotheimiinae aus dem Lias alpha Norddeutschlands. Stuttgart, *Paläontographica* beiträge zur naturgeschichte der Vorzeit. Marz, t. C, Abt. A, Lief. 1-4.
- (1952). — Der Untere Lias am Fonsjoch (östliches Karwendelgebirge) und seine Ammonitenfauna. *Ibid.*, Sept., (mit pls. 8-18, 76 Abbildungen auf 4 Beilagen u. zahlreichen Tabellen im Text), t. CII, Abt. A, Lief. 3-6, pp. 49-162.
- LAPPARENT, A. de (1906). — Traité de Géologie. Paris, t. II, 5° éd., pp. 593-1288.
- LEED, H. (1952). — Permian corals of New Zealand. in Symposium sur les séries de Gondwana. Alger, XIX° Intern. Geol. Congr., pp. 26-27.
- LEVER, R.-J.-A.-W. (1937). — Geology of the British Solomon Islands. Hertford, *Geol. Mag.*, vol. LXXIV, pp. 271-277.
- LILLIE, A.-R. (1951). — Notes on the Geological structure of New Zealand. Wellington, *Trans. Roy. Soc. New Zeal.*, vol. 79, Sept., pt. 2, pp. 218-259, pl. 27-35.
- LISSAJOUS, M. (1925). — Répertoire alphabétique des Bélemnites jurassiques précédé d'un essai de classification. Lyon, Trav. du Lab. de Géol. de la Fac. des Sc., 173 p., 23 fig., 1 pl. h. t.
- LUNDGREN (1881). — Undersökningar efver Molluskfaunan. I. Sverges Aldre Mesozoiska. Lunds, *Univ. Arsskrift*, t. XVII.

- MAC KAY, A. (1878). — Notes on the sections and Collections of Fossils obtained in the Hokonui District. Wellington, *Geol. Surv. New Zealand*, Rep. of Geol. Explor. during 1877-78, N° 11.
- (1879). — Report on the Wairoa and Dun Mountain Districts. *Ibid.*, Rep. of Geol. Explor. during 1877-78, N° 11, pp. 119-159.
- (1882). — Geology of the Waitaki Valley. *Ibid.*, Rep. of Geol. Explor. during 1880-81, N° 14, pp. 56-92.
- MACKIE, J.-B. (1935). — The Geology of the Glenomaru Survey Districts of Dunedin. Wellington, *Trans. Roy. Soc. New Zeal.*, vol. 64, pp. 275-302.
- MACPHERSON, E.-O. (1946). — An outline of late cretaceous and tertiary diastrophism in New Zealand. Wellington, *Sc. a. Ind. Res., Geol. Mem.*, N° 6, 31 p., 2 fig., 1 carte.
- MARSHALL, P. (1909). — Some new Zealand fossil cephalopoda. Wellington, *Trans. New Zeal. Inst.*, vol. XLI, pp. 143-145, pl. XIV a.
- (1912). — Geology of New Zealand. Wellington, Government printer.
- (1927). — Crustal Movements and geotectonic in the Pacific region: Earthquakes, Crust, Tides, Variation of Mean Sea-Level. Tokyo, *Proc. Pan-Pacific Sc. Congr.*, vol. III (pub. 1929), pp. 440-443.
- MARTIN, K. (1907). — Mesozoic Land und Meer in Indische Archipel. Stuttgart, *N. Jahrb. f. Miner. Geol.*, t. I, pp. 107-130.
- * — (1931). — Feestbundel uitgegeven ter eere van Prof. Dr. K. MARTIN 24 Nov. 1851-1931. Leiden, *Leid. Geol. Meded.*, Deel V, 748 p., tabl., cartes, bibl.
- MARTONNE, E. de (1935). — Traité de Géographie Physique. Paris, vol. I-III, 1519 p., 494 fig., LXV pl.
- MARWICK, J. (1925). — Upper palaeozoic (Permian) Fossils at Clinton. Wellington, *New Zeal. Journ. Sc. a. Tech.*, 7 (6), pp. 362-364.
- (1926). — Myalinidae from the Jurassic of New Zealand. A new genus and a new species. Wellington, *Trans. New Zeal. Inst.*, vol. 56, pp. 304-306.
- (1934). — The sequence of molluscan life in New Zealand. Berkeley and Los Angeles, Univ. of California Press, *Proc. 5th Pacific Sc. Congr.*, 1 B, 3, pp. 947-960.
- (1935). — Some New Genera of the Myalinidae and Pteriidae of New Zealand. Wellington, *Trans. Roy. Soc. New Zeal.* 65 (3), pp. 295-303, pls. 34-36.
- (1946). — The Geology of the Kuiti Subdivision. Wellington, *Bull. New Zeal. Geol. Surv.* n. s., N° 41, 89 p., fig., cartes, bibl.
- (1950). — Series and stage divisions of New Zealand triassic and jurassic rocks. Wellington, *New Zeal. Journ. Sc., Techn. Sect.*, vol. 32, N° 3, pp. 8-10.
- (1952). — The affinities of the commoner brachiopoda and mollusca of the permian, trias and jura of New Zealand. in Symposium sur les séries de Gondwana. Alger, XIX° Intern. Geol. Congr., pp. 28-32, 1 graph.
- (1952-1953). — Faunal Migrations in New Zealand seas during the triassic and jurassic. in Symposium on Faunal Migrations in the Australian and New Zealand Assoc. for the Advanc. of Science, Sydney Meeting, August. 1952. Wellington, *New Zeal. Journ. Sc. a. Tech.*, Sect. B, vol. 34, N° 5, Mars 1953, pp. 317-321.
- * — (1953). — Divisions and Faunas of the Hokonui System (Triassic and Jurassic). Wellington, *New Zeal. Depart. of Sc. a. Ind. Res., Pal. Bull.* 21, pp. 5-141, 2 tabl., 17 pl., 3 cartes.
- MAYER-EYMAR, K. (1883). — Grundzüge der Klassifikation der Belemniten. Berlin, *Zeitschr. Deut. Geol. Ges.*, t. XXXV, pp. 640-643.
- MAZENOT, G. (1939). — Les *Palaeohoplitidae* tithoniques et berriasiens du Sud-Est de la France. Paris, *Mém. Soc. Géol. Fr.* n. s., N° 41, t. XVIII, pp. 1-303, pls. I-XL.

- * MILLER, A.-K. (1940). — Permian Ammonoids of the Guadelupe Mountain Region and adjacent areas. New York, *Geol. Soc. Amer.*, Special papers, N° 26, 242 p., 44 pl., 59 fig., 6 tabl.
- MOJSISOVICS, E. von (1885-1886). — Arkische Trias faunen. Beiträge zur paläontologischen charakteristik Arktisch Pacifischen trias provinz. Ac. de St-Petersbourg, 7° sér., vol. 33, N° 6
- MOJSISOVICS, E. von et NEUMAYR, M. (1882). — Beiträge zur Paläontologie österreich-Ungarns und des Orients herausgegeben. Wien, t. II, 159 p., 30 pl.
- (1884). — *Ibid.*, t. III, 197 p., 30 pl.
- MORGAN, P. (1919). — Permo-carboniferous (Maitai) Rocks of the Eastern Part of the South Island of New Zealand. Wellington, *New Zeal. Journ. Sc. a. Tech.*, 2, N° 1, pp. 33-35.
- MULLER, S.-W.-M. (1938). — Upper triassic pelecypod genus *Monotis*. New York, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 49, Abstracts, p. 1893.
- (1939). — Génotype of the Ammonite Genus *Rhacophyllites*. Menasha, Wis., *Journ. of Pal.*, vol. 13, N° 5, Sept., pp. 533-537.
- (1944). — Standard of the Jurassic System. *Ibid.*, vol. 52, pp. 1427-144.
- * MULLER, S.-W.-M. et FERGUSON, H.-G. (1939). — Mesozoic Stratigraphy of the Hawthorne and Tonopah Quadrangles, Nevada. *Ibid.*, vol. 50, pp. 1573-1624, 4 fig., 5 pl.
- NEGRIS, Ph. (1912). — La régression quaternaire. Athènes, Imp. Sakellarios, 99 p.
- NEUMAYR, M. (1871). — Jura Studien. 3. Die Phylloceraten des Dogger und Malm. Wien, *Jahrb. d. K. K. Reichsanst.*, t. XXI, 3.
- (1875). — Die Ammoniten der Kreide und die systematik der Ammonitiden. Berlin, *Zeitschr. Deut. Geol. Ges.*, t. XXVII, pp. 854-942.
- (1879). — Zur Kenntniss der Fauna des Untersten Lias in den Nordalpen. Wien, *Abh. d. K. K. Geol. Reichsanst.*, t. VII, 5, 60 p., 7 pl.
- (1889). — Über einige belemnites aus Centralasien und über den Kanal der belemniten. Wien, *Verhandl. Geol. R. Anst.*, pp. 52-56.
- NEWELL, N.-D. (1942). — Late Paleozoic Pelecypods: Mytilacea. Univ. of Kansas Publ., *State Geol. Surv. of Kansas*, vol. 10, pt. 2, pp. 110, fig. 1-22, tabl. 1-5, pls. 1-15.
- NEWTON, R.-B. (1903). — Jurassic shells from Borneo. *Proc. Malawl. Soc.*, vol. V, pp. 403-409, pl. XVI.
- (1916). — Notes on some Organic Limestones collected by the Wollaston Expedition in Dutch New Guinea. Rep. on the Coll. made by the British Ornithol. Union Exped. a. Wollaston Exped. in Dutch New Guinea. 2, Rep. N° 20.
- OLIVER, W.-R.-B. (1925). — Biogeographical relations of New Zealand. Londres, *Journ. Linn. Soc.*, vol. XLVII, N° 313, pp. 99-140.
- ONGLEY, M. (1939). — The geology of the Kaitangata-Green Island Subdivision. Wellington, *Bull. New Zeal. Geol. Surv.*, N° 38, pp. 33-35.
- OPPEL, A. (1862). — Über jurassische Cephalopoden. Stuttgart, *Pal. Mittheil.*, texte, pp. 127-162, et atlas, pls. 40-50.
- (1863). — Paläontologische Mittheilungen aus dem Museum des Kgl. Bayerischen Staates N° 4. Über östindische fossilreste aus den secundären Ablagerungen von Spiti und Guari-Korsum in Tibet, etc... *Ibid.*, II, pp. 267-302.
- ORBIGNY, A. d' (1842-1849). — Paléontologie française. Description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles de France, comprenant leur application à la reconnaissance des couches. t. I., Céphalopodes. texte, 623 p., atlas, pls. 1-134.
- OSBORNE, H.-C. (1940). — The titaniferous ironsands of Patea with an account of the Heavy residues in the underlying sedimentary series. Wellington, *New Zeal. Journ. Sc. a. Tech.*, vol. XXI, N° 4 B, pp. 190 B - 205 B.

- OSBORNE, N. (1944). — Mesozoic Stratigraphy of the Fly River Headwaters, Papua. Calcutta, *Proc. Roy. Soc. Indica*, n. s., 56 (2).
- (1945). — *Ibid.*, Melbourne, *Proc. Roy. Soc. Victoria*, LVI, n. s., pt. II, pp. 131-150, 1 fig., 1 pl., 1 carte.
- PAVLOW, A.-P. (1913). — Les Céphalopodes du Jura et du Crétacé inférieur de la Sibérie septentrionale. Saint-Petersbourg, *Mém. Ac. Imp. Sc. St-Petersbourg*, sér. 8, vol. XXI, N° 4.
- PERRIN, R. et ROUBAULT, M. (1939). — Le Granite et les réactions à l'état solide. Gt. Gén. de l'Algérie, *Bull. Serv. Carte géol. Algérie*, 5° sér., Pétrogr., 182 p., 8 fig., 6 pl.
- PINCHEMEL, M.-Ph. (1950). — L'étude des réseaux hydrographiques. Paris, *Bull. Ass. Géogr. fr.*, N° 208-209, Mars-Avril, 10 p., 2 fig.
- PIROUTET, M. (1903). — Note préliminaire sur la Géologie d'une partie de la Nouvelle-Calédonie. Paris, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, sér. 4, vol. III, pp. 155-177, 1 carte schém.
- POMPECKJ, J.-F. (1893). — Beiträge zur einer revision des ammoniten des Schwäbischen Jura. Lief. I (*Phylloceras*, *Psiloceras*, *Schlothetmia*). Stuttgart, 108 p., VII pl.
- (1897). — Paläontologische und Stratigraphische Notizen aus Anatolien. I. Der Lias am Kessiktaş, W. von Angora, nebst Bemerkungen über die Verbreitung des Lias im ost-mediterranen Juragebiet. München, pp. 713-828, pls. XXIX-XXXI, 1 carte.
- QUENSTEDT, F.-A. (1849). — Die Cephalopoden. Tübingen, texte, 581 p. et atlas, 36 pl.
- (1858). — Der Jura. *Ibid.*, texte, 842 p., 3 tabl., 42 grav.
- (1884). — Die Gastropoden. Leipzig, t. VII, texte, 867 p. et atlas, pl. 185-218.
- (1883-1885). — Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. I. Der Schwarze Jura (Lias), Atlas. Stuttgart, 54 pl.
- (1885). — Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. I. Der Schwarze Jura (Lias). *Ibid.*, 440 p., 5 fig.
- (1886-1887). — *Ibid.*, t. II. Der Braun Jura. *Ibid.*, pp. 441-815, 2 fig.
- * REED, F.-R.-C. (1949). — The geology of the british empire. Londres, Ed. Arnold and C°, 2° éd., 764 p., 26 fig. et cartes.
- REMY, J.-M. (1952). — Sur des Crabes sub-fossiles de Nouvelle-Calédonie. *Bull. du Mus.*, 2° sér., t. XXIV, N° 1, pp. 114-117, bibl.
- REYNÈS, P. (1879). — Monographie des Ammonites. Marseille, Atlas in-4°, 58 pl.
- * ROMAN, F. (1938). — Les Ammonites jurassiques et crétacées. Essai de genera. Paris, Masson et Cie, 554 p., 496 fig., 53 pl.
- ROUT, M.-V. et WILLET, R.-W. (1949). — The Geology of Wairaki Survey District, Southland. Wellington, *Trans. Roy. Soc. New Zeal.*, 77 (2), pp. 291-305.
- SALFELD, H. (1919). — Über die Ausgestaltung der Lobenlinie bei Jura und Kreideammonoïdeen. *Nachr. K. Ges. der Wiss. Z. Göttingen Math. Phys. Kl.*
- SCHLOTHEIM, E.-F., Baron von (1820). — Die Petrefactenkunde. Gotha.
- SCHLÜTER, H. (1928). — Jurafossilien vom Oberen Sepik auf Neu-Guinea. *Nova Guinea*, 6 (3), pp. 53-61, pls.
- SCHUBERT, C. (1936). — Geologic interpretation of the bathymetry of the East Indian Archipelago. New Haven, Connecticut, *Amer. Journ. Sc.*, sér. V, vol. XXXII, pp. 292-297, fig. 2.
- SCHWINDEWOLF, O.-H. (1929). — Ontogenie und phylogenie. *Pal. Zeitschr.*, 11.
- SEGUY, E. (1936). — Code Universel des Couleurs. Paris VI° Paul Lechevalier, Encyclopédie Pratique du Naturaliste, XXX, 48 pl., 720 couleurs.
- SHROCK, R.-R. (1948). — Sequence in layered Rocks. New York, Mc Graw-Hill, 507 p.

- SMITH, J.-P. (1927). — Permian ammonoids of Timor (2° Nederlandsche Timor-Expeditie onder Leiding van Dr. H.-G. JONKERT, uitgegeven door Dr. H.-A. BROUWER): Jaarboek van het Mynwezen in Ned. Indië 1926, Verh 1
- SMIT SIBINGA, G.-I. (1940). — The Malay archipelago in pre-tertiary times. Berkeley et Los Angeles, Univ. Cal. Press, *Proc. 6th Pacific Sc. Congr. of Pacific Sc. Ass.*, vol. I, pp. 231-238, 1 carte.
- (1943). — On the petrological and structural character of the Pacific. Vern. Geol. Mijnb. Gen., Geol. serie's Gravenhage dl. 13, pp. 335-354, cartes et profils.
- SOERENSEN, H. (1950). — An examination of the plagioclases of some hekla lavas. Copenhagen, *Mus. Min. et Geol. Univ. Comm. Geol.*, N° 46, pp. 522-542, 2 fig., 2 tabl.; Meddelelser fra Dansk geologisk forening, t. 11, fasc. 5
- SOWERBY, J. (1845). — Conchyliologie minéralogique de la Grande-Bretagne. Traduit de l'anglais par E. DESOR. Soleure, Jent et Gassmann, 682 p., 395 pl., table alph., répert. géol.
- SPATH, L.-F. (1922). — On Lower Lias Ammonites from Skye. Hertford, *Geol. Mag.*, t. LXXIX.
- (1923). — On Ammonites from New Zealand. Londres, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. LXXIX, pp. 286-308, pls. XII, XIV, XVII, XVIII, 1 tabl. synopt.
- (1924). — The Ammonites of the Blue Lias. *Proc. Geol. Ass.*, t. XXXV, pt. 3, pp. 186-211, fig. 12-13, pl. XVIII.
- (1927-1933). — Révision of the jurassic Cephalopod Fauna of Kachh (Cutch). Calcutta, *Mem. Geol. Surv. of India, Pal. Indica*, n. s., t. IX, pt. I-IV.
- (1928-1933). — *Ibid.* Calcutta, *Pal. Indica*, n. s. 9, Mem. 2, pt. 3, 1928; pt. 6, 1933.
- (1930). — On the Cephalopoda of the Uitenhage Beds. Edinburg, *Ann. of the South African Mus.*, vol. XXVIII, pt. 2, pp. 131-157, 1 fig., pls. XIII-XV.
- (1934). — The Jurassic and Cretaceous Ammonites and Belemnites of the Attock District. Calcutta, *Pal. Indica*, n. s., vol. XX, Mem. 4, pp. 1-19, 3 pl.
- (1939). — On jurassic Ammonites from Western Australia. *Journ. Roy. Soc. Western Australia*, 25, pp. 123-31, 2 pl.
- (1942). — The Ammonite Zones of the Lias. Hertford, *Geol. Mag.* 79, pp. 264. 268.
- STANLEY, E.-R. (1927-1933). — Salient Geological Features and Natural Resources of the New Guinea Territory. Rept. Terr. New Guinea 1921-22, Parliam, paper 18, app. B.
- STEARNS, H.-T. — Pleistocene shore lines on the islands of Cahu and Mani, Hawaii. New York, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 46, pp. 1927-1956.
- (1938). — Ancient shore lines on the Island of Lanai, Hawaii, *Ibid.*, vol. 49, pp. 615-628.
- (1945). — Eustatic shore lines in the Pacific. *Ibid.*, vol. 56, N° 11, Nov., pp. 1071-1078, 2 pl., bibl.
- STEINMANN, G. (1929). — Geologie von Peru (mit Beiträgen von R. STAPPENBECK NUTZTOFFE, F. SUBERG ERDBEBEN, C. LISSON, Geol. Quartel). Heidelberg, Carl. Winters Univ., XII, 448 p., 271 fig., 9 tabl., 1 carte.
- STOLLEY, E. (1919). — Die systematik der Belemniten. Hannover, *Jahrb. d. Niedersächs. Geol. Ver.*, XI, pp. 1-59.
- (1929). — Über Ostindische Jura-Belemniten. Stuttgart, *Pal. v. Timor*, Lief. 16, Abh. 29.
- TARAMELLI (1880). — Monographia stratigrafica e paleontologica del Lias nelle Provincie Venete, Venezia.

- TEICHERT, C. (1946). — Late quaternary changes of sea-level at Rottnest Island, Western Australia. Melbourne, *Proc. Roy. Soc. Victoria*, vol. LIX, pt. II n. s., pp. 63-79, 5 fig., 2 tabl., 2 pl.
- * — (1947). — Stratigraphy of western Australia. Tulsa, Oklahoma, *Bull. Amer. Ass. of Petrol. Geol.*, vol. 31, Jan., pp. 1-70, fig., pl. h. t., bibl.
- (1948). — Climates of Australia during the Carboniferous, Permian and Triassic. Prepared for the Comm. on the Gondwana Syst. Londres, *Rep. 18th sess. Intern. geol. Congr., Great Britain*, 1948, pt. I, pp. 206-208.
- (1950). — Quelques récents suppléments à la stratigraphie de l'Australie occidentale (en anglais). Tulsa, Oklahoma, *Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol.*, vol. 34, N° 9, pp. 1787-1791, 1 fig., 5 tabl.; Melbourne, Australia, Univ. of Melbourne, depart. of Geology, Separate publ. N° 329.
- TELLER F. (1886). — In E. MOJSISOVICS. Trias-fauna: Die Pelecypoden Fauna von Werchojansk in Ostsiberien. Saint-Petersbourg, *Mem. Ac Imp. Sc.*, 7° sér., t. 35, N° 6.
- TERMIER, H. et TERMIER, G. (1952). — Histoire Géologique de la Biosphère. La vie et les sédiments dans les géographies successives. Paris, Masson et Cie, éd., 117 fig., 19 tabl., 8 pl., 35 cartes color., 1 id. noir, bibl., index.
- TESTER, A.-C. (1948). — Marine terraces of the Pacific Ocean area. Londres, *Intern. geol. Congr.*, abstracts, vol. 18, p. 57.
- (1950). — *Ibid.* Londres, *Rep. 18th sess. Intern. geol. Congr., Great Britain*, 1948, pt. VIII, p. 72.
- THOMSON, T.-A. (1913). — Materials for the Palaeontology of New Zealand. Wellington, *New Zeal. Geol. Surv., Depart. of Mines, Pal. Bull.*, N° 1, pp. 1-104.
- TILMANN, N. (1917). — Die Fauna des mittleren und unteren Lias in Nord und Mittel-Peru in STEINMANN, *Beitr. z. Geol. u. Pal. v. Südamerika, N. Jahrb. f. Min.*, t. 41, 5 pl.
- TRECHMANN, C.T. (1917). — The age of the Maitai series of New Zealand. Heford, *Geol. Mag.*, n. s., Dec., 6 (4), pp. 53-64.
- (1918). — Trias of New Zealand. Londres, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. LXXIII, pp. 165-246, pls. XVII-XXV.
- (1923). — The Jurassic rocks of New Zealand (including. Appendix by L.-F. SPATH, on Ammonites from New Zealand). *Ibid.*, vol. LXXIX, pt. 3, pp. 246-312, pls. XII-XVIII.
- TROEDSSON (1951). — On the Höganäs series (Rhaeto-Lias). Lunds, *Univ. Arsskrift*, n. f., sect. 2, t. 47, N° 1.
- TYRELL, G.-W. (1933). — Greenstones and greywackes. C. R. Réunion Intern. pour l'Etude du Précambrien, pp. 24-26.
- UHLIG, V. (1900). — The fauna of the Spiti Shales. Calcutta, *Pal. Indica.*, sér. XV. Himalayan fossils, vol. IV, fasc. 3.
- (1905). — Einige Bemerkungen über die Ammonitengattung *Hoplites* NEUMAYR. Wien, Sitz. K. Akad. Wissensch. Math. natuw. Kl., t. CXIV.
- * UMBGROVE, J.-H.F. (1938). — Geological History of the East Indies. Tulsa, Oklahoma, *Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol.*, vol. XXII, N° 1, pp. 1-70, fig. 24, 7 tabl., 1 pl.
- (1947). — Coral reefs of the East Indies. New York, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 58, N° 8, pp. 729-778.
- (1947). — The Pulse of the earth. La Haye, 2° éd., 358 p., 204 fig., II tabl., 8 pl.
- * VAN BEMMELEN, R.-W. (1949). — The Geology of Indonesia. La Haye, Govt. Printing Office, vol. I a, Géologie générale, 755 p., 377 fig.; vol. I b, Planches et Cartes; vol. II, Géologie Economique, 272 p., 52 fig.
- WAAGEN, W. (1873). — Jurassic Fauna of Kachh (Cutch); Cephalopoda. Calcutta, *Pal. Indica*, sér. IX, vol. 1.

- WÄHNER, F. (1882-1898). — Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zone des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. Wien, *Beitr. z. Pal. u. Geol. Oest. Ungarn. u. d. Orients*, t. II, pp. 71-85, pls. XIV-XXI, 1882; t. III, pp. 105-124, pls. XXI-XXVI, 1884; t. IV, pp. 135-226, pls. XV-XXX, 1886; t. XI, pp. 153-178, pls. XX-XXIV, 1897.
- WANDEL, G. (1936). — Beiträge zur Kenntnis des jurassischen Mollusken fauna von Misol, ost-Celebes, Buton, Seran und Jamdena. Stuttgart, *N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal., Abh.*, 75 Beil., t. Abt. B, pp. 447-526, pls. XV-XX.
- WANNER, J. (1907). — Triaspetrefakten der Molukken und des Timor Archipels (Geol. Mitt. a. d. Indoaust. Arch. IV). *Ibid.*, t. 24.
- (1931). — in Feestbundel K. MARTIN: Mesozoicum. Leiden, *Leid. Geol. Meded.*, pp. 567-608, 3 tabl.
- WEAVER, C.-E. (1940). — Mesozoic andan geosyncline. New York, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 41, N° 12, pt. 2, p. 1963.
- WEDEKING (1916). — Lobus suturallobus und Incisions. *Centr. Bl. f. Min.*, pp. 185-195.
- WELLMAN, H.-W. (1952). — Nouvelle-Zélande. The permian-Jurassic stratified rocks, in Symposium sur les séries de Gondwana. Alger, XIX^e Intern. Geol. Congr., pp. 13-24, 1 carte.
- WELLMAN, H.-W. et WILLETT, R.-Æ. (1947). — Maitai-Hokonui Unconformity. Wellington, *Trans. Roy. Soc. New Zeal.*, vol. 76, pt. 3, pp. 353-357, 1 fig.
- WHITEHOUSE, F.-W. (1926). — The correlation of the Marine Cretaceous Deposits of Australia. Perth, *Rep. Austral. Ass. Advanc. Sc.*, vol. XVIII, pp. 275-280.
- WILCKENS, O. (1925). — Neu Seeland und Neu Caledonien. Leipzig, *Geol. Rundsch.*, t. XVII, fasc. 3, p. 233.
- (1927). — Contribution to the Paleontology of the New Zealand Trias. Wellington, *Geol. Surv. New Zeal., Pal. Bull.*, N° 12.
- WILLETT, R.-W. (1952). — Stratigraphy of Upper Paleozoic Fossils from Wairaki District, Southland. Wellington, *New Zeal. Depart. of Sc. a. Indust. Res. Pal. Bull.* N° 19, pp. 26-30, 5 pl.
- WOOLNOUGH, W.-G. (1903). — Continental origin of Fiji. Sydney, *Proc. linn. Soc. of. N. S. Wales*, vol. XXVIII, pt. 3, pp. 457-496, pls. XXII-XXXVI.
- WRIGHT, T. (1878-1886). — Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands. Londres, *Pal. Soc.*, pp. 1-48, pls. I-VIII, 1878; pp. 49-164, pls. IX-XVIII, 1879; pp. 165-264, pls. XIX-XL, 1880; pp. 265-328, pls. XXII A, B, XLI-XLVIII, 1881; pp. 329-400, pls. XLIX-LII A, LIII-LXIX, 1882; pp. 401-440, pls. LXX-LXXVII, 1883; pp. 441-480, pls. LXXVIII-LXXXVII, 1884; pp. 481-503, pl. LXXXVIII, 1886.
- ZITTEL, A. von (1864). — Mollusken und Echinodermen aus Neu-Seeland.. Wien, *Paläont. v. Neu-Seeland*, n. éd., t. I, (2), pp. 15-68.
- (1887). — *Traité de Paléontologie*. Traduit par Ch. BARROIS. Paris, t. II, pt. 1, 897 p., 1.109 fig. dans le texte.
- ZWIERZYCKI, J. (1928). — Toelichtingen bij den bladen XIV en XXI (Noorden Zuid-Nieuw Guinea). *Jaarb. Mijnw.*, 56 (1927), Verh. 1.
- (1931). — Toelichtingen bij blad XIII (Vogelkop, west Nieuw Guinea). *Ibid.*, 59 (1930).
-

INDEX DES LOCALITÉS GÉOGRAPHIQUES ET DES NOMS D'AUTEURS CITÉS DANS LE TEXTE

N.-B. — Les localités géographiques néo-calédoniennes sont en italique; les noms d'auteurs cités, en capitales.

— A —

- ABER 209.
 Adneth 199 - 203.
 Afrique 119.
 AGASSIZ 148 - 172.
 Ahuahu 163 - 208.
 AIRAGHI 170.
 Alger, Algérie 2 - 14 - 22 - 29 - 33.
 ALLAN 112.
 Allemagne 119 - 120 - 129 - 142 - 143 - 144 - 149 - 198 - 201 - 203.
 Alor 29.
 Alpes, alpin 103 - 119 - 132 - 136 - 139 - 140 - 142 - 143 - 197 - 199 - 200 - 201 - 203 - 206 - 207 - 211 - 220 - 221 - 224 - 227 - 228.
 Amboua 73.
 Amérique 29 - 71 - 200 - 201 - 206 - 228.
 Amieux (col d') 115 - 190.
 Amoa 81.
 Amyora 200.
 Angleterre 199 - 135 - 144 - 203.
 angloparisien 80 - 201.
 Annamia 200.
 annamitique (cordillère) 200.
 Apennin 203 - 227 - 228.
 Archeofidjia 60 - 61 - 82 - 212 - 215 - 222 - 226.
 arctique 222 - 228.
 ARGAND 21.
 ARKELL 108 - 109 - 114 - 115 - 117 - 119 - 144 - 145 - 148 - 153 - 154 - 172.
 armoricain (Massif) 80.
 ARNOULD A. 3 - 6 - 8 - 23 - 26 - 34 - 39 - 40.
 asiatique 19 - 20 - 61 - 197 - 200 - 202.
 Australasie, ienne 61 - 68 - 85 - 199 - 203 - 214 - 221 - 227 - 228 - XII - XVI.
 Australie, ien 19 - 21 - 29 - 36 - 47 - 49 - 56 - 59 - 60 - 61 - 62 - 67 - 70 - 71 - 81 - 84 - 85 - 188 - 192 - 198 - 201 - 203 - 209 - 214 - 215 - 220 - 221 - 222 - 223 - 225 - 226 - 227 - 228.
 Austromélanésie, ien 71 - 85 - 197 - 198 - 206 - 214 - 221 - 224 - 228.
 Aymes (riv.) 109 - 154 - 155 - 173 - 178 - 186 - 188 - 190 - 195 - 220.

— B —

- Ba 155 - 157 - 179 - 188 - 193 - XVI.
 Babber 29 - 198 - 203 - 204 - 205 - 206 - 214 - XII.
 BAKER 188 - 192.
 BARRABÉ 2 - 3.
 Bäsleo 69.
 BASSE 117.
 Baton river 68.
 BAYLE 123 - 130 - 140 - 144 - 146 - 147 - 148 - 161 - 173.
 BÈCHE (DE LA) 118.
 Behring (détroit de) 84 - 222.
 Belep 19.
 BENECKE 166 - 168.
 BENSON 212.
 BERNARD 14.
 Besançon 13.
 Bismarck (archipel) 213.
 BISTRAM 141.
 Bitauni (couches) 69.
 BLAINVILLE 161 - XII.
 BLANFORD 214.
 BLONDEL 14 - 21.
 BOEHM 161 - 169 - 207 - 208 - 209 - XII.
 BOGDANOWIEZ 152.
 Boghen (col de) 23 - 24 - 54 - 178.
 Bohol 29.
 BONARELLI, 123 - 201.
 Border Land 21.
 BORDET (ABBÉ) 191.
 Bornéo 69 - 198 - 206 - 214 - V - XII - XVI.
 Bosnie 203.
 Botenjahu (volc.) 206.
 Bouloupari 23 - 81 - 173 - 177 - 178.
 Bounty 59.
 Bourail 23 - 35 - 40 - 42 - 81 - 96 - 101 - 109 - 114 - 154 - 173 - 177.
 Bouraké 79 - 149 - 175.
 BOUREAU E. 6 - 152 - 203 - 222.
 Bristol 144.
 BROILI 144.
 Broome 215.
 BROUWER 205.
 BROWNE 37 - 203 - 205.
 BRUGHIÈRE 206.
 BUCH (VON) 144.
 BUCKMANN 114 - 115 - 122 - 123 - 130 - 135 - 140 - 145 - 146 - 148 - 153 - 166 - 167.
 BUGES 6 - 41.
 BULLEN NEWTON 213.
 BURKHARDT 201 - 206.
 Buru 169 - 198 - 204 - 205.
 Buton 169 - 198 - 204 - 205 - 208.

— C —

- CALLAS R. 6 - 173.
 Californie 84.
 CAMP 3.
Canala 30 - 41 - 155 - 179 - 190.
 CANAVARI 122 - 123 - 139 - 148 - 200.
 Caspienne (mer) 84.
 Caucase 197.
 Cebu 29.
 Célèbes 169 - 198 - 204 - 205 - 206 - 207 - 208 - 214 -
 V - XII - XVI.
 Ceram 166 - 198 - 204 - 205 - 206 - 208 - 210 - 211 -
 XII.
 Cetona 153.
 CHARRIÈRE Cl. 106 - 107.
 Chesterfield 19.
Cheviahai 155 - 157 - 160 - 179.
 Chidamu XVI.
 Clarence serie 215.
 CLARKE W.B. 59.
 Clinton 41 - 47 - 66 - 68.
 CLOUD P.J. 3 - 112.
 COCCHI 139.
Congo (riv.) 36 - 182.
 Corail (mer de) (Coral Sea) 19 - 21 - 59.
 Corinthe 11 - 29.
 COSSMAN 173.
 COUNILLON 173.
 COX 112.
 Cragin 171.
 Creugnet (station) 177 - 183.
 CRICKMAY 200.
 Crimée 46.
Crouen (La) 37.
 CUVILLIER 3 - 6 - 151.

— D —

- Danau 69.
 DANGEARD 1 84.
 DAVID 203 - 204 - 205.
 DAVIDSON 112 - 151.
 DAVIS 14 - 81 - 202.
 DEPRAT 21.
 DESLONCHAMPS 73 - 217.
 DESPLANCHES 217.
 DIENER 113 - 118 - 200 - 201 - 206.
 Djulfa 84.
Dogny (plateau de) 31 - 155.
 DONOVAN D.T. 143 - 144 - 145 - 146 - 148.
Dore (Mont) 23.
 DOUVILLE 112 - 146.
 DROT (M^{lle} J.) 6 - 8 - 79 - 111 - 112 - 218 - 219 - 220.
 DUBOIS 9.
Ducos (Ile) 47 - 49 - 55 - 61 - 76 - 79 - 91 - 108 -
 109 - 153 - 155 - 175 - 183 - 185 - 186 - 198 -
 220.
Dumbea 106.
 DUMORTIER 141 - 206.
 Dun (Mont) 66.
 DUNKER 105 - 122.

— E —

- EDWARDS 188 - 192
 EHRENBURG 152.
 Escagnolles 173.
 Espirito-Santo 29.
 Etats-Unis 3.
 ETHERIDGE 213.
 Etna Bay 198 - 213.
 Etoscha 29.
 Eurasie V - XVI.
 Europe, éen 197 - 198 - 200 - 201 - 203 - 206 - XVI.

— F —

- Fakirwadi 166 - 167.
 FALLOT 3.
 Fatjet 210.
 Fidji 3 - 19 - 59 - 60 - 213.
 Fidjia 21 - 60.
 FINLAY 208.
 FISCHER DE WALDHEIM 151.
 Florès 29.
 FLORIN 212.
Foni-Boya (riv.) 21 - 76.
Fonimoulou (riv.) 177 - 188 - 195.
 Fonjoch 119.
 Fremantle 29.
 FUCCINI 118 - 123 - 148 - 153 - 202.
 FUTTERER 164 - 165 - 166 - 209 - XII.

— G —

- GABB 173 - 200 - 206.
 GARNIER 105 - 106.
 GAYMARD 162.
 GEMMELLARO 148 - 201.
 Geraldton 215.
 GERTH 201 - 213.
 GEYER 201.
 GIGNOUX 172.
 GILL 112 - 151.
 GLAESSNER 19 - 21 - 22 - 59 - 60 - 84 - 207 - 208 - 213.
 GLANGEAUD 13.
 GLASSER 14.
 Glenomaru (district de) 77 - 78 - 86 - 208.

- Gobounin (Mont) 157 - 168 - 169 - 181.
 Gondwana, nie 49 - 58 - 69 - 71 - 84 - 152 - 222 - 225 - V.
 Grande Terre 19.
 GRANGE 211.
 GRAY 112 - 151 - 214.
 Greenough River 215.

- Groenland 170.
 GRÜNEWALD 3 - 108 - 181.
 Guadadadu (Mt) 217.
 Guadalupe 29.
 Guaratodi (Mt) 40 - 217.
 GUBLER (M^{me}) 3.
 GÜMBEL 122 - 123 - 126 - 128 - 136 - 139 - 140.

— H —

- HAS 0 - 3.
 HAUER 118 - 161 - 164 - 171 - 172 - 173 - 200 - 206 - 209 - XII.
 HAUG 107 - 115 - 123.
 Hawkerbury V.
 Hawthorne 200.
 HECTOR 112 - 149 - 153 - 161 - XII.
 HEIM 168.
 HEINZ 170.
 Hekla 53.
 HENDERSON 211.
 HERBICH 117 - 148.
 HEURTEAU 14.
 Hienghène 23 - 26 - 28 - 31 - 33 - 40 - 41 - 81 - 179 - 181 - 182.
 Highlands (central) 213.
 Hill 215.
 Himalaya, enne 42 - 46 - 58 - 59 - 61 - 78 - 81 - 84 - 85 - 103 - 113 - 170 - 198 - 200 - 206 - 207 - 208 - 213 - 214 - 215 - 220 - 221 - 228 - XVI.
- HOBBS W.H. 21.
 HOCHSTETTER 161 - 163 - 166 - 173 - 204 - 205 - 207 - 208 - 209 - 210.
 HOFFET 198.
 Hokonui 190 - 197 - 198 - 203 - 207 - 212 - 226 - 227.
 HOLDAUS 170 - 208.
 Hörssandsten 150.
 Houailou 19 - 40 - 41 - 179 - 181.
 Houa Ourou 105.
 Huauchinango 201 - 206.
 Hugon (Ile) 19 - 24 - 35 - 41 - 47 - 49 - 59 - 61 - 75 - 112 - 175 - 185 - 197 - 217.
 Hun-Nien 198 - 203.
 Huon (Ile) 19.
 HYATT 114 - 115 - 117 - 119 - 123 - 127 - 129 - 130 - 141 - 144 - 145 - 147 - 148 - 153 - 166 - 167 - 200 - 206.

— I —

- ICHIKAWA 113.
 Idaho 84.
 Inaccessible (Baie) 99 - 109 - 114 - 117 - 118 - 119 - 120 - 130 - 132 - 136 - 137 - 139 - 142 - 149 - 150 - 151 - 152 - 173 - 175 - 183 - 184 - 185 - 192 - 195 - 197 - 198 - 201 - 203 - 207 - 211 - 220 - 221.
 Inde 47 - 49 - 68 - 71 - 75 - 118 - 152 - 165 - 166 - 167 - 170 - 200 - 203 - 204 - 205 - 206 - 214 - 222 - V - XII - XVI.
- Indes néerlandaises 109 - 165 - 167 - 168 - 169 - 170 - 207 - 214 - 215.
 Indochine, ois 81 - 198 - 203 - 206 - 210 - 228.
 Indomalaise, sie 198 - 200.
 Indonésien, ne 19 - 29 - 68 - 78 - 81 - 84 - 85 - 163 - 197 - 198 - 201 - 210 - 211 - V.
 indopacifique 68 - 197 - 209.
 Islande 56.
 Italie 153.

— J —

- JACOB 4.
 Jacqueline (Ile) 76.
 Jambdena 163 - 168 - 169 - 198 - 204 - 205 - 208 - 209 - XII.
 Japon, nais 79 - 85 - 221.
 JARMOLENKO 152.
 Java 204 - 205 - 206 - 214 - XII - XVI.
- JARWORSKI 205 - 206 - XII.
 JEANNET 168.
 JENSEN 40.
 JOHANNSEN 51.
 JUNGST 141.
 Jura 218.

— K —

- Kachh 165 - 166 - 167 - 205 - XII - XVI.
 Kaihiku 85.
 Kammerkaralpe 140.
 Kanimblan, anien 49 - 61 - 225.
 Karangue 27.
 Karpathes 200.
 Katepouenda (Mt) 76 - 109 - 155 - 182.
 Katrol 166 - 167 - 168.
 Katslösa beds 150.
 Kawhia 154 - 163 - 191 - 198.
- Kermadec 59.
 Kessik Tak 200.
 Khera 167.
 Kimberley 215.
 KING 69 - 112.
 Kiogahr 200 - 203.
 Kioto XVI.
 KIPARISOVA 113.
 KITCHIN 172.
 KNIGHT 3.

KOBAYASHI 113.
Koé 105 - 106.
Koh 155.
Kokingone 41.
Kondaou 155 - 157 - 158 - 160 - 179.
Kouaoua 19 - 35 - 40 - 41 - 155.
Koumac 35 - 36.

Kounié (Ile) 19.
Koutio-Koueta 106.
Kowhai Point 163 - 205 - 210.
 KRAFFT (VON A) 200.
 KRUIZINGA 205 - 213 - XII.
 KRUMBECK 206 - 209 - 210 - 213.
 Kuabgen (formation) 207 - 213.
 KUENEN 80.

— L —

« *La Cotonneraie* » 91.
 LACROIX 14 - 55.
La Foa 10 - 47 - 64 - 81 - 155 - 157 - 171 - 172 - 177
 - 178 - 188 - 209.
La Fonwary (riv.) 177.
 LAMARCK 150.
 LANGE 110 - 114 - 117 - 119 - 120 - 122 - 123 - 126
 - 127 - 128 - 129 - 130 - 131 - 132 - 133 - 135 -
 136 - 137 - 139 - 140 - 141 - 142 - 143 - 144 - 145
 - 146 - 147 - 148 - 198 - 201.
 LAPPARENT (DE) 2.
Lebris (presqu'île) 178.
Lecarour (station) 177 - 195.

Leprédour (Ile, presqu'île) 33 - 42 - 55 - 58 - 59 - 74
 - 81 - 86 - 111 - 112 - 149 - 175 - 183 - 184.
Leti 29.
Leyte 29.
Lifou 19.
 LILLIE 66.
 Lochambal XVI.
 LONGCHAMBON 2.
 Long Itchington 135.
 Lorraine 143.
Loyauté (Iles) 19 - 20.
 Luçon 29.

— M —

MACKIE 211.
 Madagascar 84.
 Maltaï 47 - 61 - 66.
 Malaisie 206 - XVI.
 Malla Johar 118 - 200 - 201 - 203 - 228 - XVI.
 Mangoh 205 - XII.
Mara (Ile, presqu'île) 34 - 41 - 42 - 47 - 51 - 54 - 59
 - 61 - 75 - 89 - 97 - 217.
 Marakopa 113.
Maré 19.
 Marshall (ligne) 21 - 59 - 66 - 67.
 MARTIN XII.
 MARWICK 3 - 87 - 112 - 113 - 114 - 149 - 154 - 161
 - 163 - 166 - 167 - 168 - 169 - 170 - 173 - 198 -
 204 - 205 - 207 - 208 - 209 - 211 - XII.
 Masbate 29.
 MAZENOT 172.
Mé Améoré 154 - 178 - 203.
Mé Chamara 130 - 149 - 155 - 178 - 185 - 203.
 MECK 149.
 Méditerranée, éen 132 - 142 - 143 - 203 - 228.
Mé Koulané 58.

Mélanésie, ien 19 - 21 - 59 - 75 - 84 - 85 - 221.
Melpail 42 - 47 - 64 - 75.
 MENEGHINI 148.
 Mésogée, éen 79 - 197 - 203 - 214 - 224 - 227.
Mé Taichin 188.
 Mexique 201 - 206.
 Mindanao 29.
 Mindora 29.
 Misol 169 - 198 - 204 - 205 - 207 - 208 - 210 - V - XIII.
Moindou 11 - 32 - 33 - 34 - 39 - 40 - 42 - 49 - 54
 - 56 - 59 - 60 - 68 - 87 - 90 - 96 - 99 - 100 - 102
 - 109 - 112 - 130 - 149 - 151 - 154 - 175 - 177 - 178
 - 217 - V.
 Moluques 170 - 207 - 208 - 214 - 221 - XVI.
Moméa 39 - 40 - 68 - 87 - 88 - 89 - 90 - 91 - 97 - 98 -
 112 - 114.
Monéo 26 - 179.
 MORTILLET 181.
Moustiques (Baie des) 153 - 183.
 MULLER 3 - 114 - 200 - 206.
 MUNIER-CHALMAS 105.

— N —

NAEF 161.
Nakalé 179.
Nakety 27.
 Narraben V.
Negropo 19 - 160 - 179.
Nehoué 23 - 36.
 Nelson 61.
Nepoui 35.
 NEUMAYR 122 - 123 - 128 - 129 - 136 - 144 - 145 - 148
 - 167 - 201.
 Nevada (Sierra) 34 - 200 - 206.
 NEWELL 66 - 67.
 New-South-Wales 39 - 49 - 59 - 68 - 215.
 NewZealand Ridge 21.
Nogronou 217.
 Nong Son 198.
Nouméa 1 - 3 - 9 - 11 - 108.

Nounin (Haute) 109 - 157 - 158 - 160 - 168 - 169 - 170
 - 181 - 190 - 193 - 194 - 207 - 213 - 220.
 Nouvelles-Galles 85.
 Nouvelle-Guinée 19 - 59 - 60 - 68 - 84 - 86 - 169 - 197
 - 198 - 201 - 204 - 205 - 207 - 208 - 209 - 210 -
 211 - 213 - 214 - 227 - V - XII - XVI.
 Nouvelles-Hébrides 3 - 19 - 59 - 213.
 Nouvelle-Zélande 3 - 19 - 47 - 49 - 59 - 60 - 61 - 66 -
 67 - 70 - 71 - 75 - 76 - 77 - 78 - 79 - 80 - 81 -
 84 - 85 - 87 - 88 - 89 - 90 - 91 - 92 - 93 - 94 -
 95 - 96 - 97 - 101 - 103 - 105 - 109 - 111 - 112 -
 113 - 114 - 149 - 154 - 155 - 163 - 165 - 166 - 167
 - 168 - 169 - 170 - 172 - 175 - 179 - 181 - 189 -
 190 - 197 - 198 - 201 - 207 - 208 - 209 - 210 - 211
 - 212 - 213 - 214 - 215 - 218 - 219 - 220 - 221 -
 222 - 226 - 227 - 228.
 Nugget Point 191.

— O —

- Océanie 189.
Ofu 210.
OLDENTRUP 120.
OLIVER 212.
ONGLEY 189.
OPPEL 122 - 128 - 129 - 145 - 164 - 165 - 170 - 200 - 201 - 206 - 207 - 208 - XII.
ORBIGNY (D') 112 - 122 - 123 - 148 - 161.
Otapiri (riv.) 113 - 198 - 203.
- Ouaménie* 76 - 177 - 183.
Ouania 34.
Ouano (Presqu'île) 39 - 178.
Oua-Tioli 155 - 177 - 178.
Oua-Tom 34 - 97.
Ouatou 155.
Ouayagett 41 - 181.
Ouraïl 57 - 58 - 64 - 68 - 157 - 178.
Oural 49 - 152.

— P —

- Pacifique 59 - 84 - 175 - 197 - 198 - 200 - 201 - 206 - 209 - 211 - 220 - 224 - 227 - 228.
Page (Ile) 74.
Pahang 69 - V - XVI.
Pamir 197.
PATUREAU 194.
PAVLOW 161 - 173.
PELATAN 106.
PELLAT 106.
Pembaye 155.
Pendjab 49 - 69.
Pérou 201.
PERRIN R. 1 - 53.
Pertatataka 68.
Perth 215.
PETTJOHN 79 - 188 - 192 - 193 - 194.
Philippinia 21.
Philippines 29.
PIMENTA (Mme) 6 - 150.
- PINCHEMEL 31.
Pins (Ile des) 19 - 20 - 23 - 30.
PIROUTET 6 - 13 - 14 - 39 - 40 - 41 - 42 - 47 - 50 - 56 - 59 - 61 - 68 - 70 - 73 - 74 - 78 - 87 - 88 - 89 - 90 - 91 - 95 - 96 - 98 - 99 - 100 - 102 - 105 - 107 - 108 - 109 - 112 - 154 - 171 - 172 - 173 - 177 - 181 - 209 - 210 - 215 - 218 - 219 - 224.
PLANTEFOL 2.
Poindimé 26 - 59 - 181.
Poindjavano 23 - 24 - 81 - 113.
Pomedie 40.
POMEYROL 109.
POMPECKJ 123 - 140 - 141 - 148.
Ponérihouen 27 - 41.
Poya 182.
PRUVOST 3.
Puen (Ile) 109 - 156 - 159 - 160 - 161 - 162 - 163 - 164 - 166 - 167 - 168 - 171 - 175 - 191 - 193 - 195 - 208 - 213 - 220 - 223 - 224.

— Q —

- Queensland 215.
Quélé 107 - 154 - 178.
- QUENSTEDT 68 - 114 - 122 - 141 - 148 - 151 - 173 - 201 - 206.
QUOY 162.

— R —

- Rajmahal 152.
RATTE 12.
REED 21 - 24.
REMY J.-M. 6.
REYNÈS 118 - 141 - 148 - 206.
Rivadavia 29.
ROGER J. 3.
ROLLIER 112.
ROMAN F. 2 - 144 - 145 - 146.
- ROTHPLETZ 206 - XII.
Rotti 163 - 168 - 169 - 198 - 203 - 204 - 205 - 206 - 208 - 209 - 214 - XII - XVI.
ROUBAULT M. 2 - 4 - 30.
ROUTHIER P. 1 - 3 - 6 - 8 - 14 - 26 - 35 - 36 - 39 - 40 - 76 - 108 - 109 - 154 - 168 - 182 - 218 - 219 - 220 - 221.
Russie 71.

— S —

- SADRAN G. 52 - 55.
SAHNI 152.
Saint-Léonard 181 - 195.
Saint-Vincent (Baie de) 23 - 24 - 30 - 31 - 34 - 59 - 75 - 81 - 108 - 114 - 173 - 175 - 198 - 217.
Saipan 29.
Salbourg 200.
SALFELD 117 - 119.
Salomon (Iles) 19 - 213.
Salt Range 49 - 68 - 84.
Samoa 3.
Saraméa 155 - 157 - 160 - 177 - 179 - 181 - 190 - 194 - 208 - 219 - 224 - XVI.
Scanie 150.
SCHINDEWOLF 117.
SCHLOTHEIM 123 - 130 - 136 - 140 - 141 - 142 - 146 - 148 - XII.
SCHREINBACH 119 - 140.
SCHROCK 81.
- SCHUBERT 59.
SEGUY 183 - 188 - 191 - 194.
Sepick 84 - 213 - 214.
SHERMAN 170.
Sicile 53 - 54.
Singapour XVI.
SMITH 144 - 168.
Snow Mountain Range 69.
Solor 29.
Somoholé 61 - 69.
Sonde (Iles de la) 198.
Soorka Hill 166.
SÖRENSEN 53.
SORNAY J. 6 - 109 - 168 - 170.
SOWERBY 117 - 118 - 120 - 130 - 136 - 146 - 201 - 206.
SPATH L.-F. 107 - 108 - 110 - 114 - 115 - 117 - 119 - 122 - 123 - 139 - 144 - 145 - 147 - 153 - 154 - 164 - 166 - 168 - 172 - 198 - 204 - 205 - 208 - 209 - 213 - XII.

Spezia (La) 203.
 Spiti (shales) 113 - 170 - 208 - 213 - 214 - XVI.
 STACHE 51.
 STOLLEY 161 - 163 - 168 - 172 - 209 - 210 - XII.
 Strickland River 213.
 Sud (Ile du) 41.
 Suède 150.

Sula 169 - 198 - 204 - 205 - 208 - 210 - 213 - 214 - XII - XVI.
 Sumatra 204 - 205 - 206 - 210 - 214 - XII - XVI.
 Sumba 59 - 204 - 205 - V.
 Sunda 198 - 204 - 205 - 206 - 214 - XII - XVI.
 Sussmilch 59.
 Sydney 29.

— T —

Tahiti 3 - 188.
 Taïtai 208.
 Talchir 49.
 Taliabu 198 - 204 - 205 - XII.
 Tanghène 26.
 Tango (Plateau de) 26 - 32 - 54 - 181.
 TARAMELLI 148.
 Tasik-Selwasa (volc.) 206.
 Tasman (Mer de) 60 - 62 - 225 - V.
 Tasmanie, nien 21 - 49 - 52 - 68 - 226 - V.
 Tasmanis, tia 59 - 60 - 61 - 79 - 81 - 84 - 85 - 152 - 185 - 192 - 195 - 213 - 215 - 222 - 223 - 224 - 226 - 227.
 TATE 213.
 TAYLOR (Creek) 198 - 203.
 Tchamba 181.
 Te Anau 47 - 49 - 61.
 TEICHERT G. 71.
 Teilchron 46.
 TELLER 113 - 181.
 Téné 35.
 Ténimber 198 - 204 - 205 - 206 - 209 - 214.
 Tétard (Iles) 167 - 175 - 191.
 Téthys 143.

Texas 46.
 Thio 19 - 26 - 34 - 41 - 81 - 179.
 THOMAS 152.
 THOMSON 161.
 Tibet, tain 118 - 200 - 206 - 228 - XVI.
 Tiederalik 28.
 TILLMAN 201.
 Timor 49 - 50 - 61 - 68 - 71 - 79 - 84 - 85 - 163 - 168 - 169 - 173 - 198 - 201 - 204 - 205 - 207 - 208 - 209 - 210 - 214 - 215 - 221 - V - XII - XVI.
 Tiwaka 26 - 40 - 41 - 59 - 179 - 181 - 195 - 224.
 Tonga 59 - 213.
 Tonopah 200.
 Totolapa (Rio de) 201 - 206.
 Touho 26.
 Tourane 198 - 203.
 Trans-Baïkal 113.
 Transylvanie 200.
 TRECHMANN 107 - 108 - 112 - 113 - 130 - 141 - 149 - 151 - 154 - 165 - 169 - 179 - 204 - 205 - 206 - 211.
 Tübingen 151.
 TUCHTER 135 - 145.
 Tuhur V.

— U —

UHLIG 172 - 213 - 214.
 Unger (Station) 57.
 Ururoan 114.

Ussuri 84.
 Utembamba 201.
 Uvea 19.

— V —

Valesacca 200.
 VALOIS 3.
 VATAN 3 - 6 - 184.
 VENING-MEINEZ 21.

VIALA J. 6 - 184.
 Victoria 49 - 85 - 188.
 Vindélicienne (Chaîne) 203.

— W —

WAAGEN 112 - 164 - 165 - 209 - XII.
 WÄHNER 117 - 118 - 120 - 122 - 123 - 126 - 128 - 130 - 132 - 135 - 136 - 139 - 140 - 141 - 144 - 145 - 148 - 206.
 Waï-Galo 208 - 214.
 Waikato 163 - 170.
 Waitao 66 - XVI.
 Wallon Serie 215.
 Walsh River 198 - 203 - 215.
 WANDEL 169 - 207 - 208.
 WANNER 201 - 206 - 208 - 210 - XII.

Warwickshire 135 - 145.
 WEDEKIND 114 - 115 - 117 - 119.
 WELLMANN 66.
 Wetar 29.
 Wianamatta V.
 WILLET 66.
 Woesi River 213.
 WOODS 170.
 WRIGHT 123 - 141 - 206.

— Y —

Yaté 23 - 24 - 27 - 28 - 30 - 31 - 34.
 Yenghène 24 - 192.

York (Presqu'île) 203 - 215.

— Z —

ZEILLER 106 - 160 - 173 - 217.
 ZITTEL 114 - 115 - 141 - 144 - 148 - 155 - 161 - 166 -

169 - 173 - 195 - 218 - 220 - XII.

INDEX PALÉONTOLOGIQUE

N.-B. — Les espèces et les groupes représentés en Nouvelle-Calédonie sont en italique sauf les espèces nouvelles qui sont en petites capitales.

— A —

- acutissima* 103.
Aegoceras, *tidæ* 110 - 122 - 123 - 126 - 129 - 130 - 135 - 136 - 139 - 141 - 144 - 145 - 148 - 204 - 205 - XVI.
Agassiceratinæ 115.
Alaria 172.
alfurica 205 - XII.
Alpinoceras 123.
Alsatites, *titinæ* 114 - 123 - 144.
altiformis 201.
Amaltheus 107.
Ammonitacea, *nitina*, *noïdea* 114 - 115 - 119 - 153 - 166.
Analytoceras 201 - 204 - 205 - XVI.
Ancyloceras 201.
anceps 167.
Angiospermes 152 - 203 - 222.
anglicus 170.
Angulati, *ticeræ*, *tida*, *tidæ* 115 - 123 - 144 - 201.
angulata, *us* 115 - 123 - 125 - 128 - 130 - 136 - 140 - 141 - 142 - 146 - 148 - 150.
Anguliferites 123.
angustilobatum 201.
anisophylloïdes 120 - 136.
anisophyllum 136.
Anodontophora V.
antecedens 122.
Aphania 39 - 40 - 63 - 64 - 66 - 67 - 68 - 70 - 71 - 217 - 220.
Aporrhaidés 160 - 171 - 173 - 222.
applanatus XII.
Araucarioxylon 152 - 222.
Arcestes, *tidæ* 76 - 111 - 220 - XVI.
arctica 73.
arcticulatus 201.
Arietitaceæ, *tites*, *titidæ*, *titinæ* 2 - 24 - 36 - 108 - 109 - 114 - 115 - 119 - 144 - 153 - 200 - 201 - 203 - 206 - 207 - 214 - 220 - 221 - XV - XVI.
Arnoceras, *ratinæ* 108 - 115 - 125 - 131 - 145 - 153 - 154 - 155 - 175 - 201 - 203 - 206 - 207 - 214 - 220 - 221 - XV - XVI.
 ARNOULDI 200.
Aspidites XV.
Aspidoceras, *ratinæ* 115 - XV.
Astarte 106.
Asteroceras, *ratinæ* 202 - 204 - 205 - XVI.
atanatense 139.
Athyridæ, *næ*, *ris* 24 - 96 - 97 - 98 - V.
Atomodesma 67.
Aucella, *lle* 154 - 169 - 170 - 207 - 208 - 214 - 215 - 221 - 228 - XVI.
aucklandica, *us* 161 - 162 - 164 - 165 - 166 - 168 - 208 - 209 - 210 - XII - XVI.
Aulacobellus 161.
Aulacoceras XVI.
Aulacosphinctes 204 - 205.
Aulacothyris 102 - 103 - 112.
australis 95 - 103.
 AVIASII 152.

— B —

- Baculites* 107.
bartrumi XVI.
bavhani 168.
Beaumontites V.
Belemnites, *tidæ*, *noïde*, *noïdea* 106 - 107 - 109 - 110 - 156 - 157 - 159 - 161 - 162 - 165 - 171 - 177 - 191 - 204 - 205 - 213 - 220 - 221 - XII.
Belemnopsis, *sinæ* 24 - 36 - 109 - 157 - 161 - 162 - 163 - 164 - 165 - 166 - 167 - 168 - 171 - 175 - 191 - 195 - 208 - 209 - 213 - 214 - 215 - 219 - 222 - 223 - XV - XVI.
Berchta 126.
Berriasella, *luidæ*, *lunæ* 115 - 163 - 171 - 172 - 173 - 174 - 177 - 196 - 207 - 208 - 209 - 210 - 220 - 222 - XV - XVI.
biforme 123.
biscissus XII.
bisulcata 24 - 76 - 92 - 93 - 94 - 103 - 111 - 153 - 155 - 183 - 206 - 218.
blackei XII.
Blanfordiceras 214.
bœhmi XII.
boloides XII.
boucaultianum 123 - 201.
Boucaulticeras 123.
Brachiopodes 36 - 66 - 73 - 76 - 79 - 87 - 102 - 107 - 110 - 111 - 151 - 197 - 219 - 220 - 221 - 228 - brandesi 136.
brevis XII.
bronni 106.
brouweri XII.
brownei 161 - 207 - XII.
brunsvicence 136.
Bryozoaires 41 - 49 - 56 - 67 - 70 - 71 - 75 - 186.
Buchia 169 - 170 - 171 - 207 - 208 - 210 - 213 - 215 - XVI.
bucklandi 153 - 206 - 207.

— C —

- calcimontanum 139 - 198.
caledonicum 106.
 Calliphyloceratinæ, phylum 114 - 119 - 122.
 calloviensis XII.
 Caloceras, ratinæ 114 - 122 - XV.
 calvata 113 - XVI.
 Camptonectes XVI.
 Canaliculæ, us, ati 109 - 161 - 209.
 Canavarites 123.
 Cardioceratidæ XV.
Cardium 106 - 172.
 Catlinensis XII.
Céphalopodes 73 - 84 - 108 - 115 - 149 - 151 - 166 -
 173 - 198 - 204 - 210 - 214 - 219 - 220 - 222 - 228.
 Ceramopoidea 42.
 ceratitoides 206.
 Charmassel, eiceras 123 - 198 - 200.
Chlamys 150 - XVI.
Chonetes, tidés 41 - 66 - 67 - 68 - 69 - 70 - 92 - 93
 - 94 - 103.
 Choristoceras V.
 circacostatum 132.
 clavata 76.
Clavigera 24 - 36 - 76 - 77 - 78 - 86 - 111 - 113 - 153
 - 155 - 183 - 218 - V - XVI.
 claytoni 206.
 Cœloceras 204 - 205 - 209 - 213 - XVI.
 COMPRESSA 161 - 163 - 209 - XII.
Conularia 67 - 68 - 70 - 75.
 coregonensis 201 - 206.
 cornucoplæ 107 - 108.
 Coronoceras 202 - 203 - 204 - 205 - 206 - 215 - XVI.
 Costatæ, um, us 123 - 134 - 172.
 Crabes 26 - 81.
 cracovensis 67.
 Craspedididæ 115.
crassiventer 56 - 64 - 70 - 75 - 219.
 crebricinctum 128.
 crossmani 206.
 cryptogonium 136.
 Ctenostreon 213.
 cuneiformis XVI.
 curvionatum 132.
 Cyathophyllum 66.
 cyclostomata 42.
Cymbitina 115.
Cyrtina 95 - 112.

— D —

- Dactylioceras, ratidés 154 - 146 - 204 - 205 - XVI.
 Dalmasiceras 204 - 205.
 Danubites 74.
Daonella 73 - 79 V - 217.
 debilis 75.
 delphinensis 174.
 densilobata 123.
densistriata 112 - 181.
 depressa 123 - 130 - 140.
 Deroceras XV - XVI.
 desmidoptycha 214.
 Dicœlites XII.
 Dicœlus XII.
Dicotylédones 152 - 203 - 222.
Dicroloma 171 - 173 - XVI.
Dielasma, matidæ, matina 101 - 103 - 112 - V.
 Diomedea 95.
 diopsis 201.
 diploptychum 136.
Discamphiceras 122 - 125 - 126 - 127 - 128 - 129 -
 130 - 131 - 138 - 139 - 140 - 142 - 147 - 148 -
 198 - 204 - 205.
 Discoceras 115.
Discophyllites 75 - V.
 dissimilis XVI.
 Dorsetensia XV.
 Dorycanites 74.
 DROTAE, TI 93 - 103 - 111 - XVI.
 dubuchense 106.
 Dumortiera XVI.
Duvalia, tidæ 171 - 172 - 173 - 210 - 220 - 222 - XII
 - XVI.

— E —

- echinata XVI.
Echinodermes 151.
 Echioceras, ratidæ 115 - 204 - 205 - 206 - XVI.
 Ectocentrites 201 - 204 - 205 - XVI.
 ELONGATA 95 - 103 - 111 - 218 - V - XVI.
 Emileia 204 - 205 - 215 - XVI.
 emrichi 123.
 Entolium XVI.
 Eoderocerataceæ 115.
 etheridgei 213.
Eubelemnitidæ 161.
 Euechioceras 206.
 eugemethes 128 - 142.
 Euphyllites 123 - 198 - 201.
 euptychum 132.
 everesti 207 - 208 - XVI.
 exilis XII.
 extensum 170.
 extracostatum 120 - 122 - 126 - 130 - 132 - 134 - 135
 - 144 - 145 - 147.

— F —

- favosites 69.
 fida XVI.
 Fistuliporidæ 42.
 flemingi XII.
 Flemingites 73 - 74 - V.
 Foraminifères 11 - 35 - 58 - 151 - 162 - 184 - 186.
 fossatum XVI.
 fougères 33.
fragilis 91 - 103.
 frigga 132.

— G —

- galoï* 36 - 168 - 169 - 207 - 208 - XII - XVI.
garnieri 106 - 107.
Gastropodes 107 - 108 - 151 - 155 - 157 - 160 - 171
 - 172 - 173 - 177 - 179 - 194 - 196 - 208 - 209 -
 210 - 219 - 220 - 222 - 224 - XVI.
geometricum 201 - 206.
gerardi 164 - 165 - 169 - 208 - 209 - 210 - 213 - 214
 - 215 - XII - XVI.
Gervillia XVI.
gigantea 39 - 40 - 68 - 76 - 113 - 183 - 218 - 221 - XVI.
Glossopteris 40.
Gonioptychoceras 123.
gonyphora 123.
Grammatoceras 204 - 205.

grammicus 135.
grammiticus 135.
Grammoceras XVI.
grandis 204 - 205 - XVI.
grantana XII.
graptolithes 69.
gregari 90 - 103.
griesbachi V.
grunowi 200.
Gymnospermes 152 - 173 - 222.
gypætus 102 - 103 - 112.
Gyrophioceras 123.
gyrophora V.

— H —

- haasti* 169 - 207 - 208 - 209 - 210 - XVI.
hagenovi 122.
Halobia 24 - 36 - 57 - 70 - 75 - 79 - 85 - 107 - 218 -
 219 - 228 - V.
Halorella 100 - 103 - 112 - V.
Halorites V.
hameri 106 - 107.
Hammatoeras 204 - 205 - XVI.
Hantkenia 106.
Haplophylloceras 214.
haploptychum 132.
Harpocerataceæ, *tidæ* 115 - 204 - 205 - XVI.
Hastatidæ, *tinæ* 109 - 156 - 157 - 159 - 161 - 165 -
 - 209 - 220 - 221 - XII.
Hectoria 92.

Hemilytoceras 204 - 205 - XVI.
Hibolites, *tidæ* 161 - 166 - 209 - XII - XVI.
Hildoceras 204 - 205 - XVI.
himaica 113.
himalayana, *us*, *vitinæ* 101 - 103 - 115 - 206.
hochsteri XII.
hokonua V.
Holcophylloceras, *ratidæ* 66 - 167 - 168 - 204 - 205 -
 209 - 221 - XVI.
Holcosphenidae 115.
Hollandites V.
Homomya 213.
Homoxydon, *lées* 152 - 203 - 215 - 222.
Hudlestonia XV.
hypolepta 128 - 141.

— I —

- Idoceras* XV.
impar XII.
inconditus 207 - XVI.
indica XII.
ingens XII.

Inocerames, *us*, *midæ* 24 - 36 - 41 - 63 - 65 - 109 -
 150 - 157 - 158 - 168 - 169 - 170 - 181 - 190 -
 193 - 207 - 208 - 209 - 210 - 213 - 214 - 215 -
 219 - 220 - 221 - 222 - 224 - 228.
italicus 201.

— J —

- johnstoni* 122.
jonkeri XII.
julicum 97 - 102 - 103.

Juraphyllites, *tidæ* 114 - 115 - 118 - 120 - 125 - 148 -
 200 - 201 - 204 - 205 - 220 - 221 - XVI.
Juvavites V.

— K —

- kaihikuana* 24 - 88 - 218 - V.
Kalentera XVI.
kammerkarensen 122 - 125 - 128 - 138 - 139 - 140 - 148.
Kammerkaroceras 123.
Kamptokephalites 204 - 205.
Kawhiana XVI.
Keeuwensis XII.

Keppelerites XV.
Koninckites 40.
Kossmatia XV - XVI - 214.
Kossmaticeras, *ratidæ* 24 - 106 - 107 - 168.
kruizingæ XII.
kuntkotensis 161 - 164 - 165 - 209 - XII.

— L —

- lablatus* 170.
Labyrinthoceras 204 - 205.
lacunatus 123.
lævis 122.

lagoicus XII.
Lamellibranches 56 - 63 - 76 - 85 - 109 - 112 - 130 -
 149 - 150 - 154 - 168 - 169 - 170 - 172 - 183 -
 184 - 186 - 187 - 203 - 213 - 214 - 215 - 217 -
 219 - 220 - 221 - 222 - 228.

- Laqueoceras* 122 - 123 - 126 - 127 - 128 - 130 - 131 - 139 - 142 - 144 - 147 - 148 - XV.
laqueus 135 - 143 - 149 - 151 - 197.
latimontanoïdes 136.
latimontanum 126.
Leiophyllites V.
lenisulcatus XII.
levantina 99.
llasina 107.
Liparoceras 204 - 205 - XVI.
lipoldi 90 - 115.
lommeli V.
longipontinum 198.
loxytychum 136.
lyræ 206.
Lytoceras 107 - 108 - 123 - 167 - 168 - 204 - 205 - XVI.
Lytocerotina, *tacæ*, *tidæ* 114 - 163 - 167 - 168 - 204 - 205 - 209 - 220 - 221.

— M —

- Macrocephalites*, *litidæ* 204 205 - 208 - 213 - XVI.
macrocephalus 107 - 210.
Macrogrammites 135 - 145 - 148.
Mactromya 107.
Maitaia 24 - 36 - 41 - 47 - 49 - 50 - 56 - 61 - 63 - 64 - 65 - 66 - 67 - 68 - 70 - 71 - 75 - 217 - 218 219 - 220 - 223 - 225 - 228.
malayomaorica 208 - 213 - XVI.
manzavinoïdes 98 - 103.
margaritatus 106 - 107.
marginopora 162.
marmorea 198 - 200.
marshalli 36 - 76 - 105 - 109 - 130 - 141 - 149 - 151 - 154 - 155 - 157 - 178 - 179 - 183 - 186 - 189 - 190 - 207 - 211 - 214 - 220 - 221 - XVI.
marshi V.
marsupialis 107.
mediterraneum 166 - 168 - XVI.
Martiinæ 87.
mckayi XVI.
Meekoceras 73 - 74 - 78 - 84 - 215 - V.
Megalodon 203 - V - XVI.
megastoma 110 - 119 - 122 - 126 - 134 - 135 - 136 - 140 - 143 - 144 - 145 - 147 - 149 - 150 - 151 197 - 198 - 221.
Megerlea 107.
Megastomoceras 110 - 119 - 120 - 122 - 123 - 126 - 130 - 131 - 134 - 135 - 136 - 139 - 140 - 142 - 143 - 147 - 148 - 197 - 204 - 205 - XVI.
meleagrinella XVI.
mendax 153 - 206.
mentzelia 151 - XVI.
Mentzeliopsis 87 - 103 - V.
mesogenos 139.
Metophioceras 206.
milhanus XII.
Misolia V.
Misolica XII.
mitchelli 63 - 66 - 67 - 70.
molluccana 208 - XII.
Monotis, *tidæ* 24 - 36 - 58 - 76 - 79 - 80 - 85 - 108 - 112 - 113 - 155 - 157 - 171 - 177 - 178 - 181 - 183 - 186 - 195 - 210 - 218 - 219 - 220 - 221 - 228 - V - XVI.
montana 141.
Morphocerotidæ 115.
mutabilis 99.
Myalina, *æ*, *nidæ* 56 - 63 - 66.
myoconcha 107.
Myophoria 219 - 220 - XVI.
Mytilus 24 - 36 - 56 - 57 - 64 - 70 - 73 - 75 - 107 - 210 - 218 - 219 - 220 - 223 - V.

— N —

- Nafadites* 76 - 154.
Nautilus 166 - 222.
Neocomitina 115.
neojurensis 114.
Neophyllites 122.
neumayri 141.
nevadanum 206.
nœrmanni 213.
Norella 100.
Normannites 215 - XV.
novozeelandica, *us* 163 - 171 - 172 - 173 - 207 - 208 - 209 - 210 - XVI.
Nucula 106 - 107 - V.
Nummulites 107.

— O —

- obsoleta* 113.
obtusiformis XII.
obtus XII.
ochotica 76 - 113 - 155 - 157 - 171 - 181 - 183 - 195 - 210 - 218 - 220 - 221 - 228 - V - XVI.
ongleyi XVI.
Ophioceras 74.
Oppeliacea, *lidæ* 115 - XV - XVI.
oretia V.
orientalis XII.
orophila 90 - 103.
Orthoceras 161.
Orthophragmines 175.
Ostracodes 177.
Ostrea 105 - 106.
Otapiria 36 - 109 - 130 - 141 - 149 - 151 - 155 - 183 - 186 - 178 - 203 - 220 - 221 - V - XVI.
otapiriense XVI.
Otoceras V.
Otoitidæ 204 - 205.
oxycolpos 197.
oxygonia 141.
Oxynticer, *tidæ* 115 - 204 - 205 - XVI.

— P —

- Pachycampyll* 144.
Pachydiscus 139.
pacificus 170.
paltar 136.
panzneri 136.
Paraboliceras, *ratinae* 115.
Paracaloceras 123 - 201 - 204 - 205.
Paradasyceras 118 - 119 - 120 - 204 - 205 - XVI.
Paraphylloceras 119 - 122 - 129.
Parapopanoceras V.
Parapsiloceras 123.
parki 89 - 90 - 103.
parkinsoni, *nida* 115 - 173 - 204 - 205.
parsticheras 204 - 205.
parva XII.
PAUCICOSTATUM 118 - 120 - 125 - 131 - 132 - 134 - 135 - 136 - 141 - 148 - 149 - 150 - 220 - XVI.
Pecten, *tinidæ* 150 - 172 - 201.
Pellatia 106 - 107.
Peltoceras 204 - 205 - 208 - XVI.
Perisphinctaceæ, *tes*, *tidæ* 36 - 115 - 204 - 205 - 208 - XVI.
perlonga XII.
Peronoceras 204 - 205.
persulcata XII.
Pholadomya 149.
Phylloceras 118 - 148 - 201.
Phylloceratacea, *tidæ*, *tinæ* 114 - 115 - 118 - 129 - 163 - 166 204 - 205 - 220.
Pietteia 173.
Pinacoceras V.
placites V.
planchesi 93.
planorbis 150.
pleuracanthites 123 - 201.
Pleuromya 107 - 113 - 114 - XVI.
pleuronotum 139.
Pleurotomaria, *rüdæ* 151 - V - XVI.
plicata XVI.
Polymorphitidæ 204 - 205.
polyolcum, *us* 166 - 168 - XVI.
polypier 222.
polyptycha 141.
polystreptum 136 - 139.
POMEYROLI 99 - 103 - 151 - 221 - XVI.
Popanoceras 40 - 42 - 46 - 49 - 56 - 61 - 68 - 75 - 78 - 217.
portisi 139.
Posidonia 106.
Posidonomya 75.
postangulata 141.
præcursor 106.
princeps 123 - 130 - 140 - 146.
pristina 107.
privasensis 172 - 209 - 210.
proangelus 128.
Proarietites, *titinæ* 114 - 122 - 123.
problematicus 24 - 36 - 73 - 107 - 210 - 218 - 220 - 223 - V.
Prodicælitæ XVI.
Productidæ, *uctus* 61 - 66 - 69.
proscabra 171.
Pseudætomoceras 123.
Pseudaucella 36 - 105 - 109 - 154 - 155 - 157 - 160 - 178 - 179 - 186 - 187 - 188 - 189 - 190 - 195 - 207 - 211 - 212 - 214 - 220 - 221 - 228 - XVI.
Pseudolamellibranchia 168.
Pseudolimea XVI.
Pseudomonotis 73 - 96 - 107 - 112 - 149.
Pseudoschlotheimia 123.
Pseudotoites 204 - 205 - 215.
Pseudotropites 123.
Psiloceras 114 - 119 - 120 - 122 - 123 - 126 - 127 - 129 - 134 - 139 - 143 - 144 - 145 - 147 - 148 - 198 - 200 - 203 - 210 - 214 - XV - XVI.
Psiloceratidæ, *tinæ*, *toidea* 24 - 36 - 109 - 114 - 115 - 119 - 120 - 122 - 126 - 130 - 134 - 142 - 143 - 144 - 145 - 197 - 200 - 202 - 203 - 220 - 221 - XV - XVI.
Psilophyllites 120 - 122.
psilonoti, *um*, *us* 120 - 122 - 128 - 134 - 151 - 201.
Psioidea 95 - 96 - 103 - 112 - V.
Pteriacea 168.
Pteriidæ 149 - 154 - 170.
Ptychites V.
PUESENSIS 161 - 164 - XII.

— Q —

Quenstedticeras 204 - 205.

— R —

- rajmahalense* 152.
raricostatus 170.
rariPLICATA 153.
Rastelligera 91 - 92 - 95 - 103 - 111 - 204 - 205 - 218 - XVI.
retrorsa 172.
retzia V.
Rhacophyllites, *tinæ* 114 - 115 - 118 - 143 - 148 - 201 - 204 - 205.
rhæticus 41 - V - XVI.
rhopalobelus XII.
Rhynchonella, *llacea*, *llidæ*, *llinæ* 70 - 98 - 99 - 103 - 112 - 151 - 221 - V - XVI.
richmondiana 24 - 56 - 73 - 80 - 86 - 112 - 113 - 155 - 171 - 178 - 195 - 210 - 218 - 220 - 221 - 223 - V - XVI.
rohilla V.
Rostellaria 173.
rostrata 107.
Rostropiracea 96.
rotator 206.
rothpletzl XII.
rotiformis 206.
rotondus XII.
rotticus 206.
ROUTHIERI 113 - 178 - 183 - 218 - 221 - XVI.
rugifer V.
rumphii XII.

— S —

- salinaria 99.
sauzeanum 201.
Saxoceras 120 - 123 - 125 - 126 - 127 - 129 - 130 - 132 - 134 - 135 - 136 - 142 - 143 - 144 - 147.
Scammoceras 123 - 125 - 126 - 127 - 128 - 130 - 132 - 136 - 140 - 141 - 142 - 146 - 148 - 149 - 198 - XVI.
Schlotheimia 119 - 123 - 125 - 126 - 127 - 128 - 129 - 130 - 133 - 136 - 140 - 141 - 142 - 143 - 144 - 145 - 146 - 147 - 148 - 149 - 150 - 198 - 200 - 202 - 203 - 204 - 205 - 214 - XVI.
Schlotheimiadæ, tinæ 24 - 36 - 109 - 115 - 119 - 122 - 123 - 125 - 130 - 132 - 140 - 141 - 142 - 144 - 145 - 197 - 200 - 203 - 204 - 205 - 220 - 221 - XVI.
schmidtii 136.
schroederii 120.
sclateri 118 - 201.
Seiches 222.
semicostatum 203.
semilævis 206.
semisulcatus XII.
sinemuriensis 107.
Sonninidæ XV.
sparsicostatum 206.
Sphæroceras, tidæ XV.
spinosa 87 - 103 - V.
Spirifer, racea, ridæ, rina, rinæ 66 - 67 - 70 - 87 - 88 - 89 - 90 - 91 - 92 - 95 - 103 - 107 - 111 - 112 - 151 - 178 - 218 - V.
Spirigera 75 - 93 - 96 - 97 - 98 - 197 - V.
Spirillina 152.
Spirocerataceæ 114.
Spirule 166 - 222.
spitiensis 170.
Stacheoceras 40 - 42.
stella 118 - 119 - 120 - 125 - 130 - 136 - 143 - 148 - 201.
Stenarcestes 75 - V.
stenoptychum 132.
Stephanoceras, rataceæ, tidæ 115 - 204 - 205 - 213 - 215 - XVI.
Storthoceras 118 - 120 - 122 - 125 - 126 - 127 - 129 - 130 - 131 - 132 - 134 - 135 - 136 - 137 - 141 - 142 - 147 - 148 - 149 - 150 - 198 - 204 - 205 - 220 - XVI.
stracheyi V.
Streblites 204 - 205.
striatissima 141.
strigile 214.
struckmanni 123 - 201.
suavis XII.
subangularis 122 - 128 - 129 - 144 - 145.
subgeometricum 206.
subhaasti 109 - 168 - 169 - 170 - 207 - 208 - 220 - XVI.
sublamellosa 105 - 106.
sublaqueus 122 - 128 - 139.
subtusiformis XII.
suessi 95 - 107.
sularum 208 - XII.
sulcatus XVI.
sulcatus 123.
sulcifer, rites 123.

— T —

- taliabutica 208 - XII.
tanganensis 164 - 165 - 166 - 205 - XII.
tapeinostoma 136.
taurina 141.
Teneroceras 122 - 129 - 145.
tenerum 122 - 129 - 144 - 145.
Teniodon 106.
tenuis 141.
Terebratulacea 101 - 102 - 112.
terquemi 213.
tetragona 141.
textorius 201.
thalassicus.
theobaldania 99.
Thysanolytoceras 108 - 167.
timorensis 172 - 210.
Tmægoceras 123.
torus 122.
toxophorum 125 - 131 - 139 - 140 - 148.
Trachyceras, tidés 107 218.
Tragophylloceras 114.
trapeziformis 172.
trapezoidalis 200.
trechmanni 24 - 36 - 41 - 50 - 56 - 61 - 63 - 64 - 67 - 68 - 70 - 96 - 217 - 218 - 219 - 220 - 225 - XVI.
Trigonia, tidæ 24 - 172 - 210 - 222 - XVI
Trilobites 68.
Trochodrendon 152.
Tropidoceras 204 - 205.
Tropites V.
tullbergi 150.
tumida 94.
Turbo 106.

— U —

- ualense 152.
uermosense 118 - 119.
ugamicum 152.
Uhligites 204 - 205.
Uptonia 204 - 205 - XVI.
urnula 114 - XVI.

— V —

- vancouverensis 170.
variabilis 107.
verbecki XII.
Vermiceras 108 - 206.
vertebralis 162.
Virgatospinctes 204 - 205.

— W —

- | | |
|---|--|
| Waagenoceras 40 - 50 - 56 - 61 - 68 - 69 - 217. | wallichi 214.
wanneri XII.
wichmanni 206.
winthouweri XII.
wreysi 96 - 98 - V.
wunschæ XVI. |
| Wachneroceras 122 - 123 - 126 - 127 - 129 - 130 - | |
| 135 - 143 - 144 - 145 - 147 - 148 - 197 - 198 - | |
| 201 - 220 - XVI. | |
| wageni 213. | |
| walcoti 107. | |

— Z —

- | | |
|---|---|
| Zabalkalia 113. | Zeillerta, tidæ 102 - 107 - 112.
zitelli 24 - 70 - 75 - 80 - V.
zonata 172. |
| Zaphrentis, tidæ 41 - 66 - 67 - 68 - 70 - 71. | |
| Zealandica 101 - 112. | |

INDEX STRATIGRAPHIQUE, PÉTROGRAPHIQUE ET GÉNÉRAL

(A L'EXCLUSION DES NOMS CITÉS DANS LES DEUX INDEX PRÉCÉDENTS)

N. B. — Les termes stratigraphiques sont en petites capitales; les termes pétrographiques sont en italiques; les chiffres romains renvoient aux tableaux correspondants.

— A —

AALÉNIEN 109 - 155 - 204 - 205 - 219 - XVI.
 ALBIEN 170.
 Alcalins 185 - 188.
 ALGONKIEN 39.
 Alluvions 12 - 24 - 34.
 Alunite 54.
 Amphibolites 24.
 Amygdalaires 35.
 Analyses 51 - 54 - 55 - 80.
 Andésine 36 - 80 - 85 - 188 - 191 - 192.
 Andésite, *tique* 19 - 21 - 26 - 31 - 47 - 49 - 50 - 55 - 56 - 57 - 58 - 61 - 69 - 80 - 85 - 185 - 187 - 188 - 190 - 191 - 192 - 195 - 200 - 211 - 213 - 219 - 223 - 224 - 227 - 228 - XVI.
 ANISIEN 75 - 78.
 Ankérite 187.
 Anorthite 51 - 52 - 191.
 ANTÉCAMBRIEN 225.
 ANTÉCRÉTACÉ 6 - 37 - 175 - 212 - 222 - 223 - 227.
 ANTÉDÉVONIEN 61.
 ANTÉOOCÈNE 175 - 192.
 ANTÉJURASSIQUE 176 - 219.
 ANTÉKIMMÉRIDIEN 163 - 183.
 ANTÉMIOCÈNE 11.
 ANTÉPERMIEN 58 - 184 - 185 - 222 - 226.

ANTÉPORTLANDIEN 160 - 163 - 168 - 175
 ANTÉTTHONIQUE 209.
 ANTÉTOARCIEN 109 - 154 - 155 - 157 - 164 - 186 - 187 - 190 - 206 - 211 - 218 - 220.
 ANTÉTRIASIQUE 68.
 ANTÉVIRGLORIEN 84.
 ANTHRACOLITHIQUE 5 - 11 - 23 - 39 - 59 - 66 - 80 - 81.
 Anticlinal 42.
 Antimoine 5 - 13 - 57.
 Aore 68.
 Apatite 184 - 185 - 191 - 192.
 Aragonite 26 - 56.
 ARATAURAN 149 - 198 - XVI.
 Araucariées 33.
 Argile, *eux*, *lites* 12 - 26 - 34 - 35 - 36 - 68 - 155 - 177 - 178 - 193 - 195 - 211 - 214 - 224 - 227 - XVI.
 ARGOVIEN 168 - 205 - XVI.
 Arkose 35 - 182 - 188 - 192 - 195 - 211 - 215.
 ARTÉSIAN SÉRIE 211 - XVI.
 ARTINSKIEN 39 - 40 - 50 - 56 - 58 - 68 - 70 - 71 - 75 - 217 - 218 - 220 - 223 - 226.
 ARYEN 69.
 Augite 35 - 36 - 49 - 51 - 68 - 80 - 85 - 190.

— B —

BAJOICIEN 107 - 109 - 155 - 173 - 190 - 204 - 205 - 207 - 213 - 215 - 219 - XII - XVI.
 Balfour (Série de) XVI.
 Banyans 33.
 Barytine, *ique* 35 - 37 - 73 - 191 - 192.
 Basalte, *tique* 24 - 31 - 35 - 189 - 190 - 195.
 BASTION SÉRIE 189.
 BATHONIEN 109 - 155 - 190 - 204 - 205 - 207 - 209 - 213 - 219 - XII - XVI.
 BERRIASIEN 172.
 Biochron 46.

Biotite 185.
 Biozone 46.
 Bois (Fossiles) 11 - 130 - 152 - 167 - 183 - 184 - 203 - 224 - V - XVI.
 BONONIEN XVI.
 Bore 13 - 37.
 Boréal 129 - 132 - 142 - 143 - 201 - 203.
 Bouclier 21 - 62.
 Brèches 24 - 35 - 56 - 184 - 190 - 195.
 « Bulimes » 28.

— C —

Caillasses, cailloutis 34 - 35.
 Calcaires 11 - 23 - 24 - 26 - 31 - 35 - 36 - 40 - 41 - 49 - 55 - 56 - 61 - 63 - 68 - 70 - 84 - 85 - 111 - 119 - 130 - 136 - 139 - 142 - 149 - 152 - 153 - 157 - 183 - 184 - 185 - 186 - 192 - 195 - 197 - 203 - 211 - 214 - 215 - 222 - 224 - 225 - 226 - 227 - XVI.
 Calcite, *eux* 32 - 36 - 55 - 80 - 184 - 187 - 191 - 193.
 CALLOVIEN 160 - 166 - 167 - 171 - 204 - 205 - 207 - 208 - 213 - 214 - XII - XVI.

CALLOVO-OXFORDIEN 5 - 24 - 109 - 214 - 215 - 227.
 CAMBRIEN 62 - 68.
 CAMBRO-SILURIEN 60.
 Carapaces 26.
 CARBONIFÈRE 36 - 39 - 41 - 49 - 50 - 56 - 59 - 61 - 62 - 66 - 68 - 71 - 106 - 195 - 217 - 218 - 225 - 226.
 CARIXIAN 149.
 CARNIEN 73 - 75 - 78 - 112 - 152 - 203 - 210 - 218 - 220 - 222 - 226 - V.

Catalogues 14.
 Cations 14.
 Céladonite 55.
 Chaos 33 - 34.
 Charbon, *neux* 5 - 13 - 35 - 37 - 105 - 106 - 108 - 155
 167 - 171 - 175 - 177 - 191 - 193 - 195 - 211 - 215 -
 219 - 222 - 224.
 Chari (Couches de) XVI.
 CHARMOUTHEN 204 - 205.
 Chaux 13 - 186 - 188.
 Chlorite, *tique* 56 - 186 - 187 - 189 - 190 - 191 - 193
 - 194.
 Chloritoschistes 24 - 26 - 37.
 Chrome 5 - 13 - 37.
 Chromite 28 - 34 - 35.
 CLARENCE SÉRIE 211 - XVI.
 Cobalt 5 - 12 - 51.
 Concrétions 35.
 Conglomérats 12 - 36 - 49 - 58 - 80 - 81 - 82 - 208.
 Continental 19.

Corail, aux, allien 20 - 24 - 26 - 34 - 35 - 84 - 109.
 Côtiers 26 - 31 - 35 - 66 - 71.
 Corniches 28 - 30.
 Coulées 31 - 35 - 36 - 50 - 56 - 224.
 Creek 23 - 57 - 220.
 CRÉTACÉ 11 - 21 - 23 - 24 - 26 - 31 - 32 - 33 - 35 - 36
 - 39 - 40 - 41 - 57 - 58 - 60 - 68 - 105 - 106 - 108
 109 - 114 - 152 - 155 - 168 - 170 - 171 - 172 - 173
 - 175 - 177 - 179 - 181 - 188 - 190 - 194 - 195 -
 196 - 197 - 209 - 210 - 212 - 214 - 217 - 218 - 222
 - 224 - 227.
 CRÉTACÉO-EOCÈNE 23 - 157 - 158.
 CRÉTACÉO-TERTIAIRE 19 - 21 - 23.
 Crêtes 31 - 32.
 Cristallines (Roches) 37 - 185 - 192 - 213.
 Cristallophyllien 26.
 Cruces 27.
 Cuivre 5 - 13 - 37.
 Cyclone 8.

— D —

Dacite, *tique* 23 - 24 - 30 - 31 - 36 - 49 - 50 - 51 - 52 -
 53 - 55 - 57 - 58 - 59 - 60 - 61 - 68 - 80 - 85 -
 223.
 Damourite, *tisé* 184 - 185 - 187 - 192.
 Datholite 13.
 Dépressions 19 - 59.
 DÉVONIEN 5 - 36 - 39 - 41 - 49 - 50 - 56 - 59 - 60 - 61
 - 68 - 217 - 225.
 DÉVONO-CARBONIFÈRE 49 - 69 - 71 - 185 - 223 - 226.
 DÉVONO-PERMIEN 24 - 27 - 33 - 50 - 192 - 218.
 DÉVONO-TRIASIQUE 81.

Diabases 40 - V.
 Diagenèse 54 - 186.
 Diorites 24 - 37 - 192.
 Disthène 184 - 185.
 DOGGER 79 - 109 - XVI.
 Dolérites 11 - 24 - 26 - 35 - 36 - 37 - 41.
 Dolomites 35.
 DOMÉRIEN 201 - XVI.
 DRAVIDIEN 69.
 Dunes 26.

— E —

Eaux 24.
 Eboulements, éboulis 27.
 Ecailles 23.
 Entrecroisée (Stratification) 35.
 Eluvions, viales 12 - 24 - 34 - 58.
 Emersion 20 - 24 - 61 - 82 - 105 - 196 - 211 - 218 -
 226 - 227.
 EOCÈNE 23 - 24 - 26 - 31 - 32 - 33 - 35 - 39 - 40 - 41 -
 57 - 68 - 81 - 105 - 108 - 114 - 153 - 154 - 173 -
 175 - 177 - 178 - 179 - 180 - 197 - 217 - 218 -
 222 - XVI.

EOCRÉTACÉ 172 - 173 - 179 - 194 - 196 - 210 - 219 -
 220 - 222 - 224 - 227.
 Epibole 46.
 Epidote 37 - 184 - 185 - 187 - 190.
 Epidotischistes 47 - 49.
 Epirogénique 28 - 30.
 Erosions 28 - 30 - 31 - 47 - 80 - 84 - 211 - 226.
 Eruption, ives 40 - 105 - 224.
 ETALIAN 75 - 78 - 84 - V.
 Eustatique 28.
 « Exotics blocs » 118 - 200 - 201 - 206 - 228.

— F —

Facies 40 - 41 - 46 - 47 - 49 - 56 - 59 - 60 - 68 - 75 -
 78 - 81 - 85 - 181 - 200 - 211 - 212 - 214 - 218 -
 219 - 221 - 223 - 224 - 225 - 226 - 227 - 228.
 Failles 58 - 61 - 74.
 Falaises 31.
 Faluns 12.
 Feldspath, *thique* 50 - 52 - 53 - 55 - 57 - 78 - 84 - 85 -
 173 - 177 - 179 - 181 - 183 - 184 - 185 - 187 -
 188 - 191 - 194 - 195 - 211 - 215 - 223 - 224 - 225
 - 227.
 Ferromagnésien 187.

Fer, *rugineux* 5 - 13 - 34 - 35 - 36 - 37 - 167 - 184 -
 185 - 187 - 188 - 190 - 191 - 192 - 193 - 194 - 215
 - 222 - 224.
 Flore 33 - 215 - 222.
 Fluviatiles 24 - 34.
 Fluvio-marines 35.
 Flysch 35.
 Formations 12 - 24 - 34 - 35 - 36 - 37 - 39 - 41 - 47 -
 56 - 59 - 60 - 80 - 81 - 108 - 109.
 Fougères 33.

— G —

Gabbros 11 - 24 - 26 - 37.
 Galets 35 - 47 - 49 - 55 - 69 - 71 - 80 - 178 - 185 -
 187 - 190 - 191 - 208 - 210 - 223 - XVI.
 GAULT 173.
 Géomorphologie, gique 26 - 33 - 83.

Géosynclinal 213 - 226, austromélanésien 206 - 223 -
 226 - 227 - 228, himalayen 84 - 200 - 206 - 228,
 mélanésien 19 - 60 - 62 - 68, mésogéen 224, des
 Molluques 214, néocalédonien 227, papou 189 - 211
 - 212 - 213 - 215 - 225, tasmanien 19 - 68 - 203 -
 226, de Timor 206.

- Giobertite* 13 - 37.
 Gites, gisements 37 - 119 - 202 - 221.
 Glace, laire, iation 28 - 56 - 71 - 226.
Glaucophane 37.
 Glissements 27..
Gneiss, ique 37 - 41 - 68 - 182 - 185 - 192.
Granites, ique 11 - 23 - 24 - 37 - 41 - 47 - 49 - 53 - 61 - 68 - 85 - 185 - 192 - 212 - 213.
Granito-gneissique 41.
Granodiorites 49 - 61.
Grauwackes, eux 11 - 23 - 24 - 31 - 33 - 36 - 39 - 40 - 46 - 47 - 49 - 50 - 56 - 57 - 58 - 59 - 61 - 63 - 65 - 66 - 68 - 70 - 75 - 76 - 78 - 79 - 80 - 81 - 84 - 85 - 109 - 111 - 149 - 154 - 155 - 156 - 157 - 160 - 162 - 164 - 167 - 168 - 171 - 181 - 183 - 184 - 185 - 186 - 187 - 188 - 190 - 191 - 192 - 193 - 194 - 195 - 208 - 210 - 211 - 212 - 213 - 217 - 219 - 220 - 221 - 222 - 223 - 224 - 225 - 226 - 227.
Grenats 85 - 191 - 192 - 194 - 195.
Grès, eux 23 - 26 - 28 - 31 - 32 - 33 - 35 - 36 - 49 - 56 - 57 - 68 - 69 - 108 - 149 - 155 - 157 - 160 - 162 - 164 - 167 - 171 - 172 - 173 - 175 - 176 - 177 - 178 - 179 - 183 - 184 - 185 - 186 - 188 - 191 - 194 - 195 - 196 - 197 - 208 - 209 - 210 - 211 - 213 - 215 - 219 - 220 - 222 - 223 - 224 - 226 - 227.
Gypse 5 - 11 - 13 - 26 - 34 - 37.

— H —

- Haïmanta 69.
 HAUPIRI (SÉRIES) 68.
 Hemera 46.
 HERANGI (SÉRIES) XVI.
 HERCYNIE 21 - 80 - 81 - 85 - 225 - 226.
 Heteropogon 33.
 HETERIAN 137 - 139 - 142 - 145 - 149 - 150 - 152 - 167 - 168 - 168 - 169 - 204 - 207 - XVI.
 HETTANGIEN 24 - 78 - 99 - 103 - 108 - 114 - 115 - 117 - 124 - 136 - 150 - 151 - 175 - 178 - 183 - 192 - 195 - 197 - 198 - 200 - 201 - 204 - 205 - 206 - 207 - 211 - 214 - 218 - 220 - 221 - 222 - 223 - 228 - XVI.
Horblende 49 - 51 - 68.
Hydrocarbures 37.

— I —

- idocrase* 184 - 185 - 191 - 192.
ilménite 185.
 immersion 34.
inclusions 52.
 INFRACAMBRIEN 68.
 INFRALIAS 79 - 105 - 106 - 110 - 183.
 INFRAVALANGINIEN 172.
 inondations 51.
 isoclinal 42 - 80 - 212.

— J —

- jaspés* 35.
 JURASSIQUE 11 - 23 - 31 - 35 - 36 - 58 - 75 - 78 - 80 - 84 - 105 - 106 - 107 - 108 - 109 - 110 - 114 - 149 - 152 - 155 - 157 - 160 - 164 - 167 - 168 - 170 - 171 - 172 - 173 - 175 - 176 - 177 - 178 - 179 - 181 - 182 - 185 - 188 - 190 - 191 - 192 - 195 - 196 - 197 - 204 - 205 - 207 - 208 - 209 - 210 - 211 - 212 - 213 - 214 - 215 - 218 - 219 - 220 - 221 - 222 - 223 - 224 - 226 - 227 - 228.

— K —

- KAIHIKUAN V.
 Kanawar 69.
 Kanimblan 68.
 KATROL XVI.
 KAWHIA XVI.
 KAZANIEN 68.
 Khækkenmæddings 12.
 KIMMÉRIDIEN 163 - 164 - 166 - 167 - 168 - 175 - 204 - 205 - 207 - 209 - 213 - 214 - 219 - 227 - XII - XVI.
 KOUNGOURIEN 68.
 Kuling 69.

— L —

- labrador* 191 - 192.
 lacunes 57 - 84 - 105.
 lacustres 60.
 LADINIEN 78 - 109 - 112 - 218 - 226 - V.
 LADINO-CARNIEN 24 - 31 - 36 - 57 - 75 - 80 - 84 - 87 - 88 - 89 - 90 - 97 - 221 - 223 - 227.
 lagon 21 - 58.
 lagune, aires 60.
 Lantana camara, lantanaie 33 - 59.
latérite, tique, tisation 24 - 28 - 34.
laves 47 - 52 - 56 - 59 - 187 - 188 - 190 - 191 - 195.
lawsonite 37.
leucocrates 37.
 LIAS, IQUE 5 - 11 - 23 - 36 - 41 - 75 - 76 - 79 - 105 - 106 - 107 - 108 - 109 - 110 - 112 - 114 - 119 - 136 - 139 - 140 - 142 - 143 - 144 - 147 - 148 - 149 - 151 - 153 - 154 - 155 - 157 - 159 - 177 - 179 - 182 - 183 - 184 - 185 - 186 - 190 - 195 - 198 - 200 - 201 - 211 - 213 - 215 - 218 - 219 - 220 - 221 - 223 - 224 - 226 - 228 - XVI.
lmonite, tisé 184 - 185 - 186 - 187 - 188 - 189 - 191 - 193.
 littorales 24 - 42.
 LOTHARINGIEN XVI.
lumachelle, ilique 36 - 57 - 149 - 154 - 178 - 211 - 220 - 223 - XVI.
 lunarium 42.
 LUSITANIEN 165 - 209 - 219 - 220 - XII - XVI.

— M —

magma 56.
magnésie 193.
magnétite 51 - 52 - 54 - 188 - 189 - XVI.
 Malborough 68.
 MALM 109 - XVI.
manganèse 5 - 13 - 35 - 37 - 214.
 mangroves 24 - 34.
 marais 24 - 30 - 34.
 marée 30.
marne, eux, no-calcaires 87 - 214 - 215 - 227 - XVI.
martite 189.
 massifs 34.
Melaleuca viridiflora 31.
 MÉSOZOÏQUE 190.
mésosone 185 - 192.

métamorphisme, phique, phisée 24 - 26 - 37 - 39 - 40
 - 41 - 54 - 59 - 68 - 81 - 84 - 179 - 185 - 192 -
 213 - 218 - 224 - 225 - XVI.
métasomatique 55.
micaschistes 26 37 - 181.
microdiorite 36 - 37.
 migrations 46.
minerais 12.
minéraux 37 - 41 - 184 - 185 - 211.
 MIOCÈNE 24 - 26 - 28 - 35 - 197.
molybdène 13.
 morphologie 26 - 28.
 MOSCOVIEN 68.
 « mud-flow » 81 - 225.
 MUSCHELKALK 99 - 103 - V.

— N —

NAMURIEN 68.
 NÉOCOMIEN XII.
 NÉOCRÉTACÉ 172.
 NÉOGÈNE 35.
 Nepenthes 33.
névadienne (phase) 21.
 Niaouli, laie 33 - 59.
nickel, lifère 5 - 12 - 34 - 37 - 51.

niveau (de base) 28.
nodules 12 - 35 - 198 - 202 - 203 - 211 - XVI.
 NORIEN 24 - 31 - 36 - 58 - 73 - 75 - 76 - 78 - 80 - 81
 - 84 - 85 - 91 - 92 - 103 - 105 - 112 - 113 - 155
 - 157 - 175 - 177 - 178 - 179 - 181 - 183 - 198 -
 200 - 210 - 218 - 220 - 221 - 223 - 224 - 226 -
 227 - XVI.

— O —

OHAUAN 163 - 166 - 168 - 170 - 207 - 209 - XVI.
 OLIGOCÈNE 197 - 212 - 227.
Oligoclase 188.
organo-détritique 35.
 ORETIAN V.
 orogène 225.
 orographiques 31.
 OTAMITAN V.

OTAPIRIAN V - XVI.
 Oteke XVI.
orthoclases 185 - 188 - 192 - 193 - 194.
 Oursins 106 - 151 - 184.
 OXFORDIEN 109 - 160 - 163 - 164 - 167 - 168 - 169 -
 170 - 175 - 204 - 205 - 207 - 208 - 209 - 213 -
 214 - 215 - 219 - 220 - 223 - XII - XVI.
oxygène 54.

— P —

palagonite 56.
 paléobiologique 71.
 paléoclimatique 84 - 85.
 PALÉOGÈNE 35 - 105.
 paléogéographie, ique 59 - 81 - 86.
 PALÉOZOÏQUE 39 - 40 - 66 - 68 - 152.
 Palétuviers 30.
 palmure 31 - 32.
paramétamorphiques 40.
 Patcham XVI.
pegmatites 185.
 pendages 47 - 75.
 pénéplaine 28 - 31.
péridotites, tiques 5 - 11 - 23 - 24 - 26 - 33 - 34 -
 35 - 36 - 37 - 41.
 PERMIEN 36 - 39 - 40 - 41 - 42 - 49 - 50 - 60 - 61 -
 62 - 66 - 67 - 69 - 71 - 75 - 80 - 85 - 107 - 109 -
 197 - 200 - 215 - 217 - 218 - 220 - 223 - 225 -
 226 - 227 - 228.
 PERMO-CARBONIFÈRE 59.
 PERMO-JURASSIQUE 23 - 24 - 36 - 68 - 176 - 179 - 211 -
 218 - 220.
 PERMO-TRIAS, IQUE 5 - 11 - 23 - 39 - 40 - 41 - 105 -
 109 - 219 - 228.

pétrifications 12 - 26.
pétrofabrique 80.
pétrole 13.
phénocristaux 50 - 51.
 phénomènes actuels 12 - 26.
phthanitique 35.
 « Pierres bleues » 36 - 223.
pillow lavas 35 - 179 - 190 - 208 - 224.
 plaine 34.
 plage 74 - 185 - 188 - 189 - 191.
plagioclases 35 36 - 51 - 52 - 53 - 56 - 80 - 186 -
 187 - 188 - 191 - 192 - 193.
 PLIENSCHACHIEN XVI.
 PLIOCÈNE 5 - 26 28.
 PLIOQUATERNAIRE 34.
 plis, plissements 20 - 23 - 26 - 30 - 68 - 105 - 197 -
 226 - 228.
plomb 37.
 pluies 27 - 28.
ponce 187.
 PORTLANDIEN 105 - 106 - 107 - 108 - 109 - 155 - 160 -
 166 - 167 - 168 - 170 - 171 - 172 - 173 - 175 -
 177 - 179 - 190 - 194 - 195 - 196 - 219 - 222 -
 227 - XV - XVI.

- POSTBAJOCIEN 163.
 POSTBATHONIEN 157 - 164 - 168 - 175.
 POSTCRÉTACÉ 6 - 26.
 POSTDÉVONIEN 58.
 POSTÉOCÈNE 12.
 POSTGLACIAIRE 56.
 POSTHETTANGIEN 76 - 109 - 153 - 155.
 POSTSINÉMURIEN 76 - 109 - 155 - 157 - 190 - 206.
porphyre 47 - 49.
potasse 52.
- poudingues, gâides* 26 - 35 - 56 - 80 - 105 - 108 - 184 - 186 - 187 - 190 - 223 - 224 - 227 - XVI.
 PRÉCAMBRIEN 40 - 60 - 68.
 préhistoire 13.
psammites 5 - 40.
 PUAROAN XVI.
 Purana 69.
 PURBECKIEN XVI.
 PUTATAKA SERIES 189 - XVI.
pyriteux 35 - 184 - 191 - 193 - XVI - 222 - 224.
pyroxène 76.

— Q —

- quartz, eux* 13 - 26 - 37 - 53 - 54 - 55 - 56 - 80 - 85 - 184 - 185 - 186 - 187 - 189 - 190 - 191 - 192 - 193 - 194 - 211 - 223 - 224 - 225 - 227.
- quartzites* 24 - 26 - 36 - 57 - 212.
 QUATERNAIRE 24 - 26 - 28 - 34.

— R —

- radiolarites* 24 - 26 - XVI.
 RAURACIEN XVI.
 récifs 12 - 21 - 24 - 28 - 30 - 31 - 84 - 222.
 refroidissement 71.
 régression 68 - 69 - 84 - 226 - 227 - XVI.
 reliefs 85.
 RHÉTIEN 5 - 24 - 36 - 40 - 41 - 42 - 46 - 52 - 92 - 93 - 94 - 95 - 96 - 99 - 101 - 102 - 103 - 109 - 110 - 112 - 113 - 153 - 155 - 175 - 177 - 178 - 183 - 195 - 218 - 219 - 220 - 221 - 223 - 226.
- Rhododendron 33.
rhyodactes 29 52.
rhyolites, tiques 35 - 36 - 42 - 49 - 56 - 61 - 69 - 106 - 184 - 185 - 186 - 190 - 192 - 213 - 223 - 224 - 225.
 rias 30.
 ruissellement 26.
rutile 184 - 185 191 - 192.

— S —

- sables* 12 - 28 - 178 - 186 - 188 - 189 - 195 - 196 - XVI.
 SAKMARIEN 50 - 68 - 71.
salifère 26.
 savannes 33.
scheelite 13.
schistes (coquilliers, cristallins, ferrugineux, à géodes, grauwaç eux, gréseux, noduleux, psammitiques, tachetés...) 11 23 - 24 - 26 - 31 - 32 - 35 - 36 - 39 - 40 - 42 - 49 - 56 - 57 - 59 - 61 - 68 - 69 - 70 - 73 - 75 - 81 - 84 - 155 - 157 - 158 - 160 - 168 - 170 - 171 - 175 - 176 - 179 - 181 - 185 - 187 - 190 - 192 - 193 - 194 - 195 - 196 - 197 - 206 - 208 - 211 - 212 - 213 - 214 - 215 - 217 - 219 - 220 - 222 - 223 - 224 - 227 - 228.
 SECONDAIRE 206.
 sédiments, tation 55 - 56 - 68 - 184 - 185 - 186 - 188 - 192 - 194 - 212 - 213 - 213 - 219 - 222 - 223 - 224 - 226 - 227.
 seismiques 60.
 SÉNONIEN 168.
 SÉQUANIEN 173.
séricitoschistes 11 - 24 - 26 - 31 - 32 - 36 - 37 - 41.
- serpentines, eux* 5 - 11 - 12 - 23 - 24 - 26 - 33 - 34 - 37.
staliq 21 - 60.
silicates 54.
silice, eux 35 - 53 - 54 - 165 - 186 - 188 - 204 - 211 - XVI.
silicification 26 - 53 - 54 - 225.
silicium 54.
 SILURIEN 54.
 SINÉMURIAN, SINÉMURIEN 24 - 78 - 108 - 109 - 124 - 149 - 153 - 154 - 173 - 175 - 183 - 185 - 198 - 201 - 202 - 204 - 205 - 206 - 207 - 214 - 218 - 220 - 222 - 226 - 228 - XVI.
 solide 53 - 54.
sphérolithique 51.
 spicules 35.
spinelle 184 - 185.
 submergence 30.
 subséquence 30.
 subsidence 62 - 184 - 225 - 226 - 228.
 suture (lignes de) 117 - 118 - 119 - 120 - 128 - 129 - 130 - 133 - 134 - 136 - 138 - 138 - 139 - 166.
 synchronisme 71.

— T —

- Tabbérabbéran 61 - 68 - 69 - 225.
 Tagling XVI.
 Talchir 69.
talcschistes 26.
 Taro 34.
 TARTARIEN 68.
 tectonique 31 - 37 - 49 - 73 - 74 - 75 - 83 - 84 - 211.
- Temaïkan 207 - XVI.
 terrasses 20 - 28 - 30 - 34 - 47.
 TERTIAIRE 28 - 58 - 60 - 86 - 105 - 213 - 222.
 test 56 - 64 - 65 - 66.
 thalwegs 12 - 13.
 thermales (sources) 37.
tillites 69.

<i>titane</i> 189.	177 - 178 - 179 - 181 - 183 - 185 - 187 - 190 -
<i>titanomagnétite</i> XVI.	192 - 195 - 197 - 198 - 200 - 203 - 215 - 217 -
TITHONIAN 163 - 166 - 167 - 168 - 172 - 208 - 210.	218 - 219 - 220 - 223 - 224 - 227 - 228.
TITKONIQUE 168 - 172 - 173 - 207 - 208 - 209 - 210 -	<i>Tufs</i> (andésitiques, dacitiques, bréchiques, polycolorés,
214 - 215 - 219 - 220 - 222 - 224.	rhyolitiques, volcaniques, tuffacés) 11 - 23 - 26 -
TOARCIEN 107 - 114 - 204 - 205 - 207 - XVI.	31 - 32 - 33 - 34 - 36 - 40 - 41 - 42 - 47 - 49 -
<i>tourmaline</i> 184 - 185 - 189 - 192.	50 - 51 - 54 - 55 - 56 - 56 - 56 - 57 - 58 - 59 -
TOURNAISIEN 68.	60 - 61 - 63 - 184 - 185 - 186 - 194 - 217 - 218 -
transgression 35 - 57 - 61 - 68 - 69 - 71 - 79 - 80 -	219 - 222 - 223 - 224 - 225 - 227.
84 - 105 - 108 - 196 - 198 - 218 - 219 - 227 - XVI.	<i>tungstène</i> 5 - 13 - 37.
TRIAS, IQUE 11 - 31 - 33 - 36 - 41 - 42 - 56 - 57 -	turbidité 80 - 81 — « turbidity currents » 225.
58 - 59 - 70 73 - 74 - 78 - 79 - 105 - 106 - 108 -	TURONIEN 170.
109 - 110 - 111 - 112 - 152 - 168 - 173 - 175 -	

— U —

<i>ultrabasiques (roches)</i> 26 - 37.	« UPPER MARINE SERIES » 39.
UMIA (GROUPE D') 167 - 168 - XVI.	URUROAN 114 - 154 - XVI.

— V —

vallées 30.	VISÉEN 68.
VEDIC 69.	Volcans, canicité, canique 49 - 56 - 61 - 68 - 177 -
végétaux 34 - 36 - 56 - 186 - 218 - 222.	179 - 189 - 190 - 191 - 192 - 195 - 196 - 212 -
versicolore 111.	224 - 225 - 227.
VIRGLORIEN 75 - 78 - 84.	VOLGIEN XVI.

— W —

WAREPAN 113 - V - XVI.	WERFÉNIEN 73 - 74 - 78 - 84.
------------------------	------------------------------

— Z —

<i>zéolithes</i> 50.	<i>zoisite</i> 190.
<i>zinc</i> 37.	<i>zonage, nation</i> 51 - 52.
<i>zircon</i> 184 - 185 - 189 - 192.	

TABLE DES TABLEAUX

		Pages
TABLEAU	I. — Niveaux comparés des terrasses marines actuellement connues en Nouvelle-Calédonie et dans la région indopacifique	29
TABLEAU	II. — Divisions et chronologie probable de la « formation des tufs polycolorés » (Dévonopermien) en Nouvelle-Calédonie	50
TABLEAU	III. — Essai de corrélation générale des formations antétriasiques de la région indopacifique	68
TABLEAU	IV. — Corrélations probables des formations à <i>Maitaia</i> et <i>Aphanaia</i> en Australie, Nouvelle-Zélande et Nouvelle Calédonie	70
TABLEAU	V. — Corrélations stratigraphiques et géographiques des <i>Brachiopodes</i> du Trias et du Lias néo-calédonien	103
TABLEAU	VI. — (Hors texte): Essai de corrélation générale des formations triasiques et infraliasiques (rhétiennes) de la région indopacifique face à	104
TABLEAU	VII. — Mise en place systématique dans la classification d'Arkell 1950 des familles et sous-familles d' <i>Ammonoïdés</i> jurassiques représentés en Nouvelle-Calédonie	114
TABLEAU	VIII. — Mise en place systématique des genres de <i>Psiloceratidæ</i> et <i>Schlotheimidæ</i> dans la classification de Werner Lange (1941-51)	122
TABLEAU	IX. — Mensurations des <i>Ammonoïdés</i> hettangiens et sinémuriens de Nouvelle-Calédonie ..	124
TABLEAU	X. — Synonymie des genres et sous-genres d' <i>Ammonoïdés</i> liasiques actuellement connus en Nouvelle-Calédonie	148
TABLEAU	XI. — Mensurations des <i>Bélemnoidés</i> (<i>Hastatinæ</i> de Nouvelle-Calédonie)	156
TABLEAU	XII. — (Hors texte): Mise en place chronologique des espèces de <i>Bélemnoidés</i> jurassiques signalées dans la région australasienne .. face à	164
TABLEAU	XIII. — Mise en place chronologique possible de la « formation des grès à <i>Gastropodes</i> » ..	174
TABLEAU	XIV. — (Hors texte): Mise en place corrélatrice des faunes d' <i>Ammonoïdés</i> liasiques reconnues en Nouvelle-Calédonie, par rapport aux faunizones classiques face à	196
TABLEAU	XV. — Tableau récapitulatif et comparatif des genres d' <i>Ammonoïdés</i> signalés dans la région australasienne	204
TABLEAU	XVI. — (Hors texte): Essai de corrélation générale des formations jurassiques de la région indopacifique face à	216

DEUXIEME THESE

Proposition donnée par la Faculté

ANTHROPOLOGIE :

**Les Groupes sanguins des Néo-Calédoniens
(A, B, O, M. N, Rh) et des Océaniens en général
du point de vue de l'Anthropologie raciale.**

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur de l'Académie de Nancy,

J. CAPELLE.

30 Avril 1952.

VU ET APPROUVÉ :

Nancy, le 29 Avril 1952.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

E. URION.

TABLE DES FIGURES ET DES CARTES

	Pages
FIG. 1 (carte I): L'archipel néo-calédonien, mise en place du secteur cartographié par l'auteur, des axes d'itinéraire et des principaux centres de campement	10
FIG. 2 (carte II): Nouvelle-Calédonie. — Carte des principales localités, voies de communication, découpage cartographique, topographique et géologique	12
FIG. 3 (carte III): Mise en place géographique et structurale de la Nouvelle-Calédonie dans l'ensemble mondial	20
FIG. 4 (carte IV): Mise en place structurale de la Nouvelle-Calédonie dans l'ensemble australasien ...	22
FIG. 5 (carte V, Hors-Texte): Carte géologique schématique de la Nouvelle-Calédonie Centrale (échelle approximative 1/400.000)	24
FIG. 6 à 13: Coupes géologiques transversales de la Nouvelle-Calédonie (coupes de la carte V)	24
FIG. 14 a à d: Cycles d'érosion fluviale emboîtés de la Haute Nakéty et de la Haute Karangueu	27
FIG. 15 A à F: Quelques exemples de corniches ou terrasses d'érosion marine (soulevées ou non)	28
FIG. 16 (carte VI): Carte de localisation des terrasses côtières du tableau I (Australasie)	30
FIG. 17 a à c et 18: Densités et palmures des réseaux de crêtes et de thalwegs dans diverses formations néo-calédoniennes anciennement pénéplanisées ou non	32
FIG. 19 (carte VII, Hors-Texte): Carte géologique schématique du versant Ouest de la Nouvelle-Calédonie entre le Col de Boghen et la Baie Inaccessible (avec affleurements détaillés de la « formation des tufs polychores » et des formations jurassiques)	42
FIG. 20: Interprétation nouvelle de la coupe schématique donnée par Piroutet, au voisinage de la nouvelle route de Moindou à Bourail	42
FIG. 21: Emplacement des coupes géologiques de la carte VII	42
FIG. 22 à 25: Coupes géologiques transversales sériées de la Nouvelle-Calédonie Centrale (coupes de la carte VII)	43
FIG. 26 (carte VIII): Carte d'affleurement détaillée de la région de Mara-Téremba (« formation des tufs polychores » (Dévonopérmien) et « formations des grauweekes » (Trias))	44
FIG. 27: Diagramme représentatif du développement dans le temps et dans l'espace de deux espèces, E et F, dont la position relative sur le terrain est en conséquence sans signification chronologique (Problème de la limite inférieure de validité de la notion de zone paléontologique) ..	46
FIG. 28: Coupe géologique détaillée de la presqu'île de Mara-Téremba (coupe ABC de la carte VIII)	47
FIG. 29 A à E: Quelques aspects de la formation des tufs polychores à l'île Ducos	48
FIG. 30: Détail de l'affleurement des coulées et tufs dacitiques de la pointe Sud-Est de la presqu'île Mara	51
FIG. 31 (carte IX): Le Dévonopérmien de la pointe Ourail et de la presqu'île Lebris	57
FIG. 32: — A: Coupe transversale du contact de la formation des tufs polychores et des assises triasiques transgressives de la pointe Ourail (coupe CC' de la carte IX) — B et C: Détail de la transgression triasique sur la formation des tufs polychores	58
FIG. 33 à 37: Paléontologie du Paléozoïque: gisement fossilifère et fragments caractéristiques de <i>Maitaia</i> ; comparaison avec <i>Aphanaia</i> — Fragments de <i>Mytilus</i> aff. <i>crassiventer</i>)	64

	Pages
FIG. 38: Section montrant la cavité du crochet de <i>Maitaia trechmanni</i> Marwick	65
FIG. 39 A à D et 40 à 42: La formation des grauwackes (Trias supérieur, Rhétien, Lias) (Ile Leprédour et îlot St-Phalles). (croquis de terrain)	74
FIG. 43 à 55: Stratigraphie et tectonique de détail des couches de grauwackes triasiques de la Nouvelle-Calédonie (croquis de terrain)	77
FIG. 56 à 62: Stratigraphie des couches rhétiennes et liasiques de l'Ile Ducos (croquis de terrain) ..	78
FIG. 63 (carte X): Essai de reconstitution paléogéographique de l'Australasie vers la fin du Trias supérieur (Norien)	82
FIG. 64: Essai de mise en place du géosynclinal austromélanésien (néo-calédonien) vers la fin de l'époque triasique, selon deux hypothèses: géosynclinal de bordure ou géosynclinal de sillon ...	83
FIG. 65: Coupe de la falaise rhétienne et liasique de la Côte Nord-Est de l'Ile Leprédour	111
FIG. 66: Sections transverses de <i>Clavigera drotæ</i>	93
FIG. 66 bis: Nomenclature des mensurations et diagrammes représentatifs adoptés pour les <i>Ammonoïdés</i> (exemple de <i>Storthoceras</i> (<i>Storthoceras</i>) sp.)	116
FIG. 67 à 75: Lignes de suture (<i>Psiloceratidæ</i> et <i>Juraphyllitidæ</i>) avec schéma de la construction approximative adoptée pour la reconstitution du diamètre et du nombre de côtes par demi-tour dans le cas d'un échantillon réduit à un fragment de tour (fig. 67) et nomenclature des éléments fondamentaux de la ligne de suture des <i>Psiloceratidæ</i> (fig. 69 et 70)	121
FIG. 76 à 83: Diagrammes schématiques comparatifs des genres et sous-genres actuellement distingués par Werner Lange dans l'ancien genre <i>Wæhneroceras</i> Hyatt 1864: genre <i>Psiloceras</i> (s.g. <i>Psiloceras</i> et <i>Wæhneroceras</i>), genre <i>Storthoceras</i> (s.g. <i>Laqueoceras</i> , <i>Storthoceras</i> , <i>Megastomoceras</i> , <i>Discamphiceras</i>), genres <i>Saroceras</i> et <i>Schlotheimia</i> (<i>Scamnoceras</i>), avec Evolution protéro-génétique de <i>Psiloceras</i> → <i>Storthoceras</i> → <i>Saroceras</i> → <i>Schlotheimia</i> , proposée par Werner Lange pour les espèces d'Allemagne du Nord (fig. 83)	127
FIG. 84 à 89: Lignes de suture de <i>Laqueoceras</i> (fig. 84 et 85), de <i>Discamphiceras</i> (fig. 86), de <i>Wæhneroceras</i> et de <i>Teneroceras</i> (fig. 87 et 88), de <i>Schlotheimia</i> (<i>Scamnoceras</i>) (fig. 89 a et b); section des tours correspondants (<i>Scamnoceras</i>) (fig. 89 c)	128
FIG. 90 à 96: Dessins diagrammatiques de quelques échantillons fragmentaires de l'Hettangien ou du Sinémurien de la Baie Inaccessible: <i>Storthoceras</i> (<i>Storthoceras</i> s. s., <i>Laqueoceras</i> , <i>Discamphiceras</i> , <i>Megastomoceras</i> , <i>Arnioceras</i>)	131
FIG. 97 à 103: <i>Ibid.</i> (<i>Schlotheimia</i> et <i>Paradasyceras</i>)	137
FIG. 104: Diagramme partiel de <i>Storthoceras</i> (<i>Discamphiceras</i>) sp. (aff. <i>kammerkarensen</i> ?)	138
FIG. 105: Diagramme de l'évolution temporelle en Europe [domaine boréal et domaine alpin (méditerranéen)] des genres ou sous-genres de <i>Psiloceratidæ</i> Lange et <i>Schlotheimiidæ</i> Lange, représentés en Nouvelle-Calédonie	143
FIG. 106: Nomenclature adoptée pour la mensuration des <i>Belemnoidés</i> (<i>Hastatidæ</i>)	159
FIG. 107: Position stratigraphique de la « série de Saraméa » par rapport aux « grès à Gastropodes » dans la Haute Négropo (région de Koh et du Mé Cheviahaï)	160
FIG. 108: Les gîtes fossilifères de l'Ile Puen (gisements à <i>Belemnopsis</i>)	162
FIG. 109: Empreintes d'Aucelles (<i>Buchia</i>) (?) des schistes à Inocérammes de la Haute Nounin	171
FIG. 110: <i>Aporrhaidé</i> (genre <i>Dicroloma</i> Gabb.) des « grès à Gastropodes »	171
FIG. 111 (carte XI): Principaux affleurements de Jurassique daté et probable (non métamorphisé) en Nouvelle-Calédonie	176
FIG. 112: Coupe géologique du contact de l'Eocène avec la « formation des grauwackes » et la « formation des grès à Gastropodes » près de l'intersection de la Ouaménie et de la Route Coloniale. N° 1	177
FIG. 113: Coupe géologique du flanc Ouest du synclinal éocène pincé au Nord de la Route Coloniale N° 1 (le long de la Oua Tiohi)	178
FIG. 114 (carte XII, Hors-Texte): Carte géologique détaillée des formations antécérétacées de la Baie de St-Vincent	180
FIG. 115: Coupes géologiques, sériées des Iles de la Baie de St-Vincent (coupes de la carte XII)	180
FIG. 116 (carte XIII): Esquisse paléogéographique de la région australasienne vers la fin du Lias inférieur (Sinémurien) avec gisements à <i>Ammonoïdés</i> liasiques, actuellement connus	199
FIG. 117 (carte XIV): Esquisse paléogéographique de l'Ancien Monde vers la fin du Lias inférieur, avec gisements à <i>Psiloceratidæ</i> et <i>Schlotheimiidæ</i> et voies de migration possibles de ces Ammonites	202

TABLE RÉSUMÉE DES PLANCHES

- Pl. I — (Frontispice, fig. 1) La « formation des grauweekes » dans la chaîne Centrale.
- Pl. II — (fig. 1, 2 et A, B) Les grandes unités structurales de la Côte Ouest.
- Pl. III — (fig. 1, 2 et A, B) Les grandes unités structurales et géomorphologiques de la chaîne et de la Côte Est.
- Pl. IV et Pl. V — A (fig. 1 à 7), B (fig. 1 à 3 et A) Géomorphologie: Formes d'érosion aérienne et formes d'accumulation côtière.
- Pl. VI — (fig. 1 à 5) Géomorphologie: Les mouvements relatifs du niveau marin en Nouvelle-Calédonie (Voir aussi Pl. XI). Baisse du niveau hydrostatique.
- Pl. VII — (fig. 1 à 3, 4a et 4b, 5 à 7 et A) Stratigraphie et paléontologie du Paléozoïque (couches à *Maitaia trechmanni*).
- Pl. VIII et IX — A (fig. 1 à 4 et A), B (fig. 1 à 4 et A) Pétrographie du Paléozoïque (dacites et grauweekes).
- Pl. X — (fig. 1 à 4) Pétrographie du Paléozoïque (tufs et calcaires) et du Mésozoïque (Lias) (grauweekes et calcaires).
- Pl. XI — (fig. 1 à 6 et A) Pétrographie du Paléozoïque (fin) et du Mésozoïque (Trias) Géomorphologie (cf. Pl. IV et VI) fig. 1 et 2.
- Pl. XII — (fig. 1 à 7) Stratigraphie: aspect des formations (triasiques à portlandiennes).
- Pl. XIII — (fig. 1 à 3 et A) Stratigraphie: Couches à bois fossile (Jurassique supérieur) et formations transgressives de la Baie de Saint-Vincent.
- Pl. XIV, XV et XVI — A (fig. 1 à 17), B (fig. 18 à 39) et C (fig. 1, 2a, 2b, 3a, 3b, 4 à 11, 12a, 12b, 13a, 13b, 14 à 18) Paléontologie de la « formation des grès verts » de l'île Puen (Couches à *Belemnopsis* du Jurassique supérieur).
- Pl. XVII, XVIII et XIX — A (fig. 1a, 1b, 2b, 3a, 3b, 4), B (fig. 1, 10) et C (fig. 1 à 5, 6 [a à d], 7 [a à c], 8) Paléontologie des formations hettangiennes (Mollusques).
- Pl. XX — (fig. 1 à 5, 6 [A, B, C, D, F], 7 [a, b], 8 à 11, 12 [a, b], 13 à 15) Paléontologie des formations hettangiennes (fin), sinémuriennes et portlandiennes (Mollusques) (voir aussi Pl. XXIII).
- Pl. XXI et XXII — A (fig. 1 [a à d], 2 [a à d], 3 à 5, 6 [a à d], 7 [a à d], 8 [a à d], 9 [a à d], 10 [a à d], 11 à 15, 16 [a à d]), B (fig. 1 [a à c], 2 [a à d], 3 à 7 [a à c], 8, 8 bis, 9 [a à d], 10 et 11 [a à c], 12 [a, b], 13 [a à c]) Paléontologie des formations triasiques et liasiques: Brachiopodes (par M^{me} J. DRÔT).
- Pl. XXIII — (fig. 1 à 8) Paléontologie des schistes de la Haute Nounin (Inocérames).
- Pl. XXIV et XXV — A (fig. 1 [a à c], 2 à 4, 5 [a, b], 6 à 11) et B (fig. 1 [a, b], 2 à 6) Paléontologie des formations triasiques et permienes (Mollusques).
- Pl. XXVI — (fig. 1 à 5) Tectonique.
-

TABLE DES MATIÈRES

(SOUS FORME D'UN RÉSUMÉ-PLAN)

Abréviations: N.C. = Nouvelle-Calédonie;
 N.Z. = Nouvelle-Zélande;
 N.G. = Nouvelle-Guinée.

	Pages
AVANT-PROPOS. — Enchaînement des circonstances qui ont amené l'auteur à la conjoncture présente	1
INTRODUCTION. — Caractéristiques du travail envisagé dans ce mémoire: suite d'une mission de lever de carte géologique et minier (6.000 km ² au 1/100.000 ^e) en N.C. (1946-1948)	5
 DOCUMENTS ET BIBLIOGRAPHIE LOCALE.	
A) CARTES UTILISÉES	9
B) DOCUMENTS MINIERS	11
C) DOCUMENTS PHOTOGRAPHIQUES	11
D) COLLECTIONS D'ÉCHANTILLONS, lieu de dépôt et classement	11
E) SECTEUR ÉTUDIÉ, axes d'itinéraires	14
F) TRAVAUX ANTÉRIEURS. — Ouvrages fondamentaux (Piroutet, Glasser, Lacroix, Bernard, Davis)	14
BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIONNÉE, rangée par ordre chronologique (1863-1952)	15

CHAPITRE I

MISE EN PLACE GEOGRAPHIQUE ET ESQUISSE GEOLOGIQUE GENERALE

— L'Archipel néo-calédonien, fragment du faisceau de plis « <i>mélanésiens</i> » d'âge crétacéotertiaire (système alpin) ceinturant à l'Est le continent australien, fait partie de la zone mélanésienne interne (cartes III, IV)	19
— La Nouvelle-Calédonie (carte III), <i>île structurale</i> (17.712 km ²) la plus grande de la Mélanésie australe	20
— Caractères généraux orographiques et hydrographiques; grandes régions naturelles	21
— Délimitation du secteur étudié par l'auteur: VERSANT EST DE L'ILE (de YATÉ à HIENGHÈNE) et région de MOINDOU - LA FOA - BAIE DE SAINT-VINCENT (CHAÎNE CENTRALE ET CÔTE OUEST)	23
— ESQUISSE STRUCTURALE: tronçon de la chaîne <i>plissée et festonnée, écaillée, déversée</i> à zones longitudinales dévonopériennes, triasiques, jurassiques, crétacées, éocènes. — Métamorphisme et <i>serpentinales</i> (carte V)	23
— ESQUISSE GÉOMORPHOLOGIQUE: liaison du modelé actuel de la N.C. avec: 1) les résistances différentielles des roches aux agents atmosphériques. — 2) les variations relatives du niveau de base depuis le Miocène (Tab. I et carte VI). — 3) les mouvements épirogéniques. — 4) la structure plissée et la tectonique	26
— <i>Résultantes</i> : dissections caractéristiques; liaisons: géologie-associations végétales, géologie-répartition humaine	31
— ANNEXE STRATIGRAPHIQUE GÉNÉRALE: échelle stratigraphique adoptée pour la carte géologique au 1/100.000 ^e	34

CHAPITRE II

PALEOZOIQUE ET PROBLEME DU PRECAMBRIEN

A — STRATIGRAPHIE

I — Historique sommaire et résultats antérieurs:

Pages

— Algonkien et Paléozoïque inférieur de Piroutet (Chaîne et Côte Est); Artinskien de la rivière de Poindimié. — Cas de la Côte Ouest: étroit lambeau « permien » de Piroutet, visible seulement entre Mornéa et Moindou. D'après cet auteur: 2 zones: 1) à *Waagenoceras*, 2) à *Popanoceras* 39

II — Résultats nouveaux:

- 1°) PROBLÈME DES FORMATIONS PRÉCAMBRIENNES ou paléozoïques inférieures de Piroutet. Elles semblent n'être en réalité que les facies azoïques plus ou moins MÉTAMORPHIQUES des formations permotriasiques ou éocènes datées du reste de l'île 40
- 2°) « FORMATION DES TUFS POLYCOLORES ». Rangée par Piroutet dans le Trias inférieur, est en réalité dévono-permienne, vu:
- a) la présence de *Maitaia trechmanni*, fossile le plus caractéristique du sommet du Permo-Carnifère néo-zélandais, (Artinskien), etc. 41
 - b) la position stratigraphique: sous le Trias. Par ailleurs, le niveau à *Waagenoceras* de Piroutet est en réalité au-dessus et non en-dessous du niveau à *Popanoceras* 42
 - c) les analogies de position stratigraphique et de facies lithologique avec certaines formations dévono-permiennes à facies vert et rhyolites de l'Inde, de l'Australie, de la N.Z. et même de l'Europe (facies « verrucano » des Alpes) 48
 - d) CONCLUSIONS: âge dévono-permien de la formation des tufs polycolorés. Attributions chronologiques probables ou possibles des différentes subdivisions 49

B — PETROGRAPHIE

Dacites et tufs associés.

- a) DACITES. Caractères microscopiques; analyses et position dans la classification paramétrale (rhyodacites). — La zonation de certains feldspaths semble postérieure aux craquelures et à la formation des macles primaires. — La zonation est souvent du type « oscillatory zoning »; on a souvent lobation des zones 50
- Dacites silicifiées et problème des trames résiduelles de silice dans les silicates. — Problème général des quartz « engrenés » 54
- b) TUFS. Problème du « facies vert ». — Problème de la genèse des fragments anguleux de quartz des GRAUWACKES; dans certains cas ils semblent dus à la cristallisation de calcite dans les craquelures du fragment primitif. — Influence des galets d'andésite sur la cristallisation de la calcite du ciment de certaines grauwaekes 55
- c) GRAUWACKES à *Maitaia*. Certaines d'entre elles passent à de véritables calcaires à *Maitaia* ... 56
- d) SCHISTES à lentilles calcaires, schistes à galettes à structure « cone in cone » et psammites 56
- CONCLUSIONS et problème de l'existence des facies verts au Dévono-Permien à la périphérie des Terres gondwaniennes. — Problème de leur liaison à des conditions paléoclimatiques (glaciaires ou froides). — Problème de la phase volcanique rhyolitique généralisée de cette époque 56

C — REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET PALEO GEOGRAPHIE

- Bande insulo-côtière (cartes V, VII à IX, XI, Planches II, VII et XIII). — Facies « Côte Ouest » et facies « Chaîne et Côte Est ». — Problème d'une « Tasmantia » entre l'Australie et la N.C. — Tasmantia, Archéofidjia et géosynclinal intramélanésien 59
- Une amorce de celui-ci existait sûrement dès le Permien inférieur et sans doute dès le Carbonifère inférieur 60
- La « TASMANTIA » devait être constituée de roches rhyolitiques, andésitiques et granitiques .. 61
- Grande transgression du Permien inférieur. Le géosynclinal intramélanésien a dû relayer le géosynclinal tasmanien 61

D — PALEONTOLOGIE

- Description et signification chronologique et paléobiologique du myalinidé *Maitaia trechmanni* MARWICK 63

	Pages
Affinités et corrélations de la faune à <i>Maitaia</i> néo-calédonienne avec les faunes néo-zélandaises (à <i>Maitaia</i>) et australiennes (à <i>Aphanata</i>); essai de corrélation générale des formations antétriasiques de la région indopacifique (Tab. IV)	66
CONCLUSIONS: mêmes associations de faune de mer froide (sans doute liée à une phase de glaciation) dans les mers périgondwaniennes au Permio-Carbonifère	67

CHAPITRE III

TRIAS ET INFRALIAS (RHETIEN)

A — STRATIGRAPHIE PALEONTOLOGIQUE

Historique:

Gros travail de PIROUTET qui conclut à l'existence du Trias inférieur (zone à <i>Meekoceras</i>) et étudia en détail le Trias supérieur (Carnien et Norien) (13 zones distinguées)	73
---	----

Résultats nouveaux:

— La zone I du Trias supérieur de Piroutet est au moins <i>pro parte</i> permienne, les zones IV à X sont très sujettes à caution quant à leur existence réelle et à leur ordre de succession: la zone XII est rhétienne (<i>Clavigera</i>), la zone XIII est sûrement liasique (Ammonites), les zones III et XI (zone à <i>Mytilus problematicus</i> et zone à <i>Monotidæ</i>) sont confirmées. — Corrélations avec les formations néo-zélandaises très étroites	73
— Passage <i>continu</i> du Trias à l'Infralias et au Lias	79

B — PETROGRAPHIE

1) 95 % = GRAUWACKES. Définition adoptée pour ce terme. Termes de « grauwackes basiques » et de « grauwackes acides » proposés. Caractère des affleurements	79
2) Les grauwackes sont dues, au moins <i>pro parte</i> , à des « courants de turbidité »; démonstration et applications	80

C — REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET PALEOGEOGRAPHIE

— Renvoi aux cartes géologiques coloriées au 1/400.000 ^e et au 1/100.000 ^e en cours de parution et aux cartes V, VII, VIII, IX, X et XII du présent travail	81
— Principaux affleurements de grauwackes en N.C. — Facies occidental et facies oriental. — Liaison avec le problème de la Côte Est de la Tasmanlia et le problème de l'existence d'une Archéofidja. — Transgressivité des couches triasiques. — Légère discordance du Norien sur le Carnien ...	81
— Incidences structurales et tectoniques des grauwackes; plissement sélectif des couches noriennes	83
— Corrélation du Trias néo-calédonien avec le Trias australasien. Après l'émersion du Permien supérieur, la mer a envahi la bordure de la Tasmanlia, peut-être dès le Werfénien; en tout cas, transgression générale ladinocarnienne. — Le Trias supérieur est la <i>grosse époque de sédimentation</i> du « géosynclinal » intramélanésien	84
— Essai de reconstitution paléogéographique (carte de l'Australasie au Norien supérieur)	84
— Individualité des facies du géosynclinal intramélanésien (grauwackes) par rapport au géosynclinal himalayen (calcaires à Céphalopodes). Raisons de cette individualité. — Conséquences de l'étude pétrographique (microscopique et minéraux lourds) des grauwackes pour la reconstitution des caractères d'une « Tasmanlia »: il semble que l'essentiel d'une telle Tasmanlia soit né en conséquence de l'orogénèse hercynienne Est-australienne	85
— Analogies fauniques d'ensemble des géosynclinaux intramélanésien, himalayen, indonésien, japonais, etc.	85
Tableau général de corrélation des formations triasiques et infraliasiques de la région indopacifique (Tab. VI)	104

D — ANNEXE PALEONTOLOGIQUE

(M^{me} J. DROT)

Description des Brachiopodes actuellement connus dans le Trias et l'Infralias de N.C. — <i>Spiriferidæ</i> (<i>Mentzelioopsis</i>); <i>Spiriferinidæ</i> (<i>Spiriferina</i> , <i>Clavigera</i> , <i>Rastelligera</i> , <i>Psioidea</i>); <i>Athyridæ</i> (<i>Athyris</i> = <i>Spirigera</i>); <i>Rhynchonellidæ</i> (<i>Rhynchonella</i> , <i>Halorella</i>); <i>Dielasmatidæ</i> (<i>Dielasma</i>); <i>Zeilleriudæ</i> (<i>Aulacothyris</i>)	87
Tableau récapitulatif et Bibliographie	103

CHAPITRE IV

JURASSIQUE

A — HISTORIQUE

Pages

Mis à part le Portlandien (Piroutet 1917) le Jurassique était, jusqu'aux travaux de notre mission, considéré comme absent en N.C., les attributions de certaines couches crétacées ou éocènes au Jurassique par quelques auteurs s'étant révélées fondées sur des déterminations paléontologiques inexactes (Garnier et Munier-Chalmas, 1867; Delesse et de Lapparent, 1876; Pelatan, 1892; Piroutet, 1903) 105

A la suite des travaux de notre mission, a été mise en évidence la présence des étages suivants: Lias (Sinémurien) — J. Avias, 1949; Jurassique supérieur à *Belemnopsis* — J. Avias, 1950; Lias (Antétoarcien) — P. Routhier, 1950, J. Avias, 1951; Lias (Rhétien, Hettangien) — J. Avias, 1951; Jurassique supérieur très probable à Inocérames — P. Routhier, 1952, J. Avias, 1953 108

B — PALEONTOLOGIE

REMARQUES PRÉLIMINAIRES. — Importance donnée à la figuration; intérêt des sous-genres promus à la qualité des anciennes espèces caractéristiques 110

I — Infralias (Rhétien).

1°) BRACHIOPODES.

Les espèces de Brachlopes caractéristiques du Rhétien néo-zélandais se retrouvent en N.C. (J. Avias et J. Drot, 1952) (principalement des genres *Clavigera* et *Rastelligera*) 110

2°) AUTRES GROUPES.

Pas de Céphalopodes actuellement connus. — Zones de *Monotidæ* spéciaux (*Monotis ochotica* var. *gigantea* nov. et *Monotis ochotica* var. *routhieri* nov.) analogues à des espèces du même âge mises en évidence par Marwick (1946-1952) en N.Z. 112

II — Lias: A - Hettangien 114

1°) CEPHALOPODES: AMMONOIDES.

GÉNÉRALITÉS, nomenclature et mensurations adoptées 115

I — SOUS-ORDRE: *Phylloceratina* HYATT 1900 — Superfamille: *Phyllocerataceæ* HYATT 1900. Famille: *Juraphyllitidæ* (SPATH 1927) ARKELL 1950. Genre: *Juraphyllites*; sous-genres *Paradasyceras* SPATH 1923: *P. stella* SOW. de l'Hettangien (Lias α II) méditerranéen 117

II — SOUS-ORDRE: *Ammonitina* HYATT 1889 — Superfamille: *Arietitaceæ* (BUCKMAN 1905) ARKELL 1950. Familles: *Psiloceratidæ* HYATT 1867 et *Schlotheimidæ* SPATH 1923 119

— RAPPEL sur les gisements d'Allemagne du Nord et des Alpes du N.E. et sur la classification actuelle la plus affinée (Werner Lange, 1924-1952). Famille des *Psiloceratidæ* LANGE (1924 à 1952), sous-famille des *Psiloceratinæ* LANGE 119

— Subdivision du vieux genre *Wæhneroceras* de Hyatt dans cette classification: *Storhoceras*, *Megastomoceras*, *Laqueoceras*, *Discamphiceras*, *Wæhneroceras* s. s., *Teneroceras*, *Saxoceras*. Sous-famille: *Schlotheimünæ* LANGE. Genre: *Schlotheimia* BAYLE; sous-genre *Scamnoceras* LANGE 126

— FORMES RECONNUES EN N.C. (dans la nomenclature de Lange): — a) *Psiloceratidæ* LANGE (pro parte sous-familles *Psiloceratidæ* et *Schlotheimünæ* SPATH, ARKELL). Genre: *Storhoceras* LANGE 1941 (= *Wæhneroceras* HYATT 1889 pars); sous-genre *Storhoceras*, espèce *paucicostatum* nov. — *Storhoceras* cf. *paucicostatum*; sous-genre *Megastomoceras* LANGE 1941 sp.; sous-genre *Laqueoceras* LANGE (= *Laqueoceras* de ce travail). Genre: *Discamphiceras* SPATH (= sous-genre *Discamphiceras* LANGE), espèces aff. *toxophorum* WÄHNER et aff. *kammerkarensen* GÜMBEL. — b) *Schlotheimünæ* LANGE (*Schlotheimünæ* SPATH (ARKELL) pars.). Genre: *Schlotheimia* BAYLE 1878; sous-genre *Scamnoceras* LANGE 1924, espèce cf. *angulata* SCHLOTHEIM 1822. — Problème des formes intermédiaires entre *Storhoceras* s. s. et *Scamnoceras* (possibilité d'existence du genre *Saxoceras* LANGE) 130

— RÉPARTITION CHRONOLOGIQUE des genres de *Psiloceratinæ* et *Schlotheimünæ* précédents. — a) en Europe (régions boréale et méditerranéenne); — b) application à la N.C.: l'association de faune rencontrée placerait en Europe les calcaires de la Baie Inaccessible dans l'Hettangien supérieur (Lias α 1 II des Alpes du N.E., équivalent du Lias α 1 d à f de l'Allemagne du Nord: zone à *Wæhneroceras* (*Megastomoceras*) *megastoma* (équivalent de la zone à *laqueus*)) 142

— ADDENDUM SYSTÉMATIQUE: équivalences de la nomenclature de Werner Lange et des nomenclatures anciennes ou récentes. — Historique des *Psiloceratidæ* et *Schlotheimünæ*: — a) classifications d'ordre supérieur Von Buch 1830; Hyatt 1868; Bayle 1878; Neumayr 1879; Zittel 1887; Wäbner 1882-1898; Hyatt 1889-1900; Lange 1923-1925; Spath 1924; Roman 1938; Lange 1941; Arkell 1950; Lange

1951; Donovan 1952. — b) classification au niveau du genre et du sous-genre: <i>Wæhneroceras</i> , <i>Aegoceras</i> , <i>Psiloceras</i> , <i>Storhoceras</i> , <i>Megastomoceras</i> , <i>Teneroceras</i> , <i>Schlotheimia</i> , <i>Scamnoceras</i> . — CONCLUSIONS: genres et sous-genres adoptés pour les espèces néo-calédoniennes; genres: <i>Laqueoceras</i> , <i>Discamphiceras</i> , <i>Wæhneroceras</i> (avec sous-genres: <i>Wæhneroceras</i> s. s., <i>Storhoceras</i> , <i>Megastomoceras</i> , <i>Saxoceras</i>), <i>Schlotheimia</i> (avec sous-genres: <i>Schlotheimia</i> s. s. et <i>Scamnoceras</i>).	144
— TABLEAU DE SYNONYMIE	148

2° LAMELLIBRANCHES.

Associés aux Céphalopodes précédents; on trouve de très nombreux <i>Otapiria marshalli</i> (<i>Pteriidæ</i>) identiques à l'espèce de N.Z.; des <i>Chlamys</i> cf. <i>tullbergi</i> (<i>Pectinidæ</i>) et peut-être de petits <i>Inoceramus</i> (?)	149
---	-----

3° GASTROPODES: <i>Pleurotomaria</i> sp. (Baie Inaccessible)	151
--	-----

4° BRACHIOPODES: <i>Rhynchonellidæ</i> : <i>Rhynchoneila pomeyrol</i> sp. nov. DROT 1952 et débris de <i>Spiriferinidæ</i> (Îlot Térémba)	151
---	-----

5° ECHINODERMES: radioles d'Oursin	151
--	-----

6° PROTISTES ET MICROFOSSILES: débris de Foraminifères	151
--	-----

7° FLORE.

Présence d'HOMOXYLÉES (<i>Homoxylon aviasii</i> sp. nov. BOUREAU, d'âge au moins hettangien) qui doivent représenter les plus anciennes des <i>Angiospermes dicotylédones</i> actuellement connues (Trias supérieur ou Hettangien). — Conséquences: origine probablement australe des Dicotylédones, expliquant sans doute leur soudaine apparition dans l'hémisphère boréal	152
---	-----

III — Lias: B - Sinémurien.

CEPHALOPODES AMMONOIDES. Famille: <i>Arietitidæ</i> . <i>Arnioceras</i> sp. (Île Ducos), premier fossile liasique déterminé en N.C. (Sinémurien inférieur)	153
--	-----

IV — Lias: C - Post-Hettangien-Antétoarcien.

LAMELLIBRANCHES. Famille: <i>Pteriidæ</i> . <i>Pseudauccella marshalli</i> TRECHMANN (cf. N.Z.)	154
---	-----

V — Jurassique moyen: Bajocien-Bathonien.

Aucun fossile sûr, ni même probable actuellement connu en N.C. — Problème des tufs andésitiques de Saraméa: tufs andésitiques remaniant souvent des galets anguleux de schistes noirs de position stratigraphique semblant supérieure à celle des formations liasiques à <i>Pseudauccella</i> et inférieure à celle des schistes de la Haute Nounin et des «grès à Gastropodes». Seul fossile possible: un fragment de <i>Belemnopsis</i> non en place. D'après la position stratigraphique, âge possible semblant toarcien à oxfordien	155
---	-----

VI — Jurassique supérieur.

A) Antéportlandien.

a) Côte Ouest (Grauwackes de l'Île Puen).

1° CEPHALOPODES: <i>Belemnoidæ</i> (<i>Hastatinæ</i>) genre <i>Belemnopsis</i> . Localisation des gisements. — Nomenclature adoptée pour l'étude des Bélemnites. — Tableau de mensurations. — Espèces reconnues: forme A = <i>Belemnopsis</i> cf. <i>aucklandica</i> (HOCHST.); forme B = <i>Belemnopsis</i> (ou <i>Hibolites</i> ?) <i>compressa</i> sp. nov.; forme C = <i>Belemnopsis kunktensis</i> WAAGEN var. <i>puenensis</i> nov. — Incertæ sedis et remarques particulières. — Problème des formes grêles associées aux formes robustes (caractères sexuels secondaires possibles). — Présence d'un rostre très jeune (l = 18 mm.)	160
---	-----

2° CEPHALOPODES: *Ammonoidæ*.

Fragment de <i>Phylloceratidæ</i> ayant des affinités certaines avec <i>Holcophylloceras polyolcum</i> du Jurassique supérieur de l'Inde et de N.Z. — Fragment de <i>Lytoceratidæ</i>	166
---	-----

3° FLORE FOSSILE: nombreux bois mal conservés	167
---	-----

— AGE DE L'ASSOCIATION FAUNIQUE précédente: sans doute oxfordien supérieur ou kimméridgien, en tout cas post-bathonien, antéportlandien terminal	168
--	-----

b) Chaîne et Côte Est.

Problème de la Faune à Inocérames de la Haute Nounin. — Espèces (type A, B, C, D) ayant des affinités avec certains Inocérames du Jurassique supérieur (<i>I. galoi</i> , <i>I. subhaasti</i> et <i>I. everesti</i> de Spiti (Indes), des Moluques ou de N.Z., mais aussi avec certains Inocérames du Crétacé supérieur. — Incertæ sedis: empreintes très probables d'Aucelles (<i>Buchia</i>) du groupe d' <i>Aucella spitiensis</i> . — Conclusions: correspond peut-être à un faciès plus profond (Chaîne et Côte Est) des dépôts contemporains des grauwackes gréseuses de l'Île Puen	168
--	-----

B) Problème du Portlandien et « Grès à Gastropodes ».

Observations de Piroutet; les « grès à Gastropodes » (*Aporrhaidæ* du genre *Dicroloma* GABB.) renferment des débris de *Berriasellidæ* probables, des débris de *Duvalia* aff. *timorensis* STOL. 171

C — REPARTITION GEOGRAPHIQUE

I — Jurassique de la Côte Ouest.

Grauwackes sur 80 km. environ entre Bourail et Bouloupari, en bandes synclinales ou écailles 173
 a) Région située entre la Moindou et la Baie de Saint-Vincent: Ile Puen, Iles Tétard, Ile Hugon, Ile Ducos (Sinémurien), presqu'île Bouraké, Baie Inaccessible (Hettangien), collines côtières de la Station Lecarour (?), flancs des synclinaux crétacéocènes de Bouloupari et de La Foa, région de Saraméa et de la Haute La Foa 175
 b) Région située à l'Ouest de la Moindou: Ilôt Téremba, dôme du Mé Chamara et Bassin de la rivière Aymes 178

II — Problème des formations jurassiques de la chaîne et du versant Est de l'Ile.

Ces formations doivent exister dans la « formation des grauwackes » indifférenciée et dans une partie des schistes noirs de ces régions 179
 a) VERSANT EST DE L'ILE, DE YATÉ A HOUILLOU, région du Mont Cheviahaï.
 b) VERSANT EST DE L'ILE, DE HOUILLOU A HIENGHÈNE.
 α) de Houailou à la Tiwaka: bande de Bâ-Monéo et son prolongement. Problème des grauwackes dures de la Chaîne Centrale.
 β) de la Tiwaka à Hienghène: problème des schistes de Hienghène et de la formation de grauwackes azoïques sous-jacente 181

D — STRATIGRAPHIE ET PETROGRAPHIE

I — Infralias: Rhétien.

Grauwackes très fines à cassure conchoïdale (couches de passage avec le Norien), grauwackes très feldspathiques 183

II — Hettangien.

Grauwackes très feldspathiques, grès fins gris et calcaires grauwackeux bicolores. — Description microscopique, minéraux lourds, analyses chimiques, interprétation: les affleurements de matériel métamorphique devaient être éloignés, les affleurements de matériel rhyolitique et andésitique devaient sans doute être constitutifs des rivages de la Tasmanτία à cette époque 183

III — Sinémurien.

Grauwackes très feldspathiques et calcaires. — Rythmicité des strates irrégulière par rapport à la rythmicité des strates noriennes 186

IV — Lias Antétoarcien à *Pseudauella marshalli*.

Grauwackes tuffacées andésitiques ou poudingues à coquilles de Lamellibranches, grauwackes fines laminées de Bâ. — Analyse chimique 186

V — Problème des « Sables de Magnétite » consolidés.

Bassin de la rivière Aymes, Fonimoulou et Mé Taichin. — Analyse chimique et examen des minéraux en grain: richesse en OXYDE DE TITANE (31,00 %). Ils sont sans doute les témoins d'un épisode volcanique basaltique de la fin du Jurassique; épisode également connu en N.Z. dans les « Putataka series » 188

VI — Grauwackes et tufs bréchiques andésitiques de Saraméa.

Facies très caractéristique avec très souvent des galets ou fragments anguleux de schistes noirs 190

VII — Jurassique supérieur.

a) Facies des GRAUWACKES GRÉSEUSES VERTES à *Belemnopsis* de l'Ile Puen. — Bancs épais de grauwackes vertes très feldspathiques à nombreux fragments végétaux. — Aspect microscopique, minéraux lourds et analyse chimique; conséquences pour les zones d'alimentation de la sédimentation (sans doute, là aussi, surtout formation antépermienne des tufs polycolorés) 191
 b) Facies des « SCHISTES NOIRS de la Haute-Nounin ». — Schistes fins, quarizeux, à matière carbonée, pyrite et chlorite 193

VIII — Portlandien (?) ou Eocrétacé: « Grès à Gastropodes ».

GRÈS BLEUS, légèrement chloriteux, correspondant à une alimentation de la sédimentation très différente (ne contenant plus ni galets d'andésite, ni feldspaths détritiques) 194

Conclusions.

Evolution sédimentologique en N.C. au cours du Jurassique 195

**E — MISE EN PLACE DU JURASSIQUE NEOCALEDONNIEN
DANS LE JURASSIQUE INDOPACIFIQUE ET DANS LE JURASSIQUE MONDIAL
CONCLUSIONS SUR LE JURASSIQUE**

Géosynclinal papou (N.Z., N.C., N.G.). — Masses ou marges continentales australiennes. — Géosynclinaux indonésien, himalayen 197

I. — *Corrélations paléontologiques systématiques.*

a) Rhétien:

Affinités avec la N.Z. (espèces endémiques à ces deux pays) 197

b) Hettangien:

Affinités des *Psiloceratidæ*: affinités avec la faune de l'Aratauran de N.Z. (de la même zone à « *Megastoma* » mais sans aucune espèce commune). Les seuls autres *Psiloceratidæ* et *Schlotheimidæ* connus entre la N.C. et l'Europe sont: un *Schlotheimia* à Rotti, des *Psiloceras* (?) à Babber (Moluques) et en Indochine; des *Schlotheimia* dans les BLOCS EXOTIQUES DE MALLA JOHAR (TIBET). — Conséquences paléogéographiques: existence d'une communication marine à facies alpin au Nord du géosynclinal himalayen à facies indien. — Dans le Nouveau Monde, le genre *Psiloceras* est connu seulement en Amérique du Nord et le genre *Schlotheimia* seulement au Mexique et au Pérou. — *Juraphyllitidæ*: affinités seulement avec l'Indonésie et le Tibet 197

c) Sinémurien:

Aucun *Arietitidæ* connu sûrement, ni en N.Z., ni en Australie, ni en N.G., ni dans l'Himalaya; par contre, faunes d'*Arietitidæ* analogues connues dans le géosynclinal des Moluques, dans la région de Timor, à Malla Johar, sur le versant Ouest des deux Amériques. — Conclusion: sans doute même voie de migration que pour les faunes hettangiennes (TIBET); possibilité d'une arrivée par l'Amérique 203

d) Post-Sinémurien - Anté-Toarcien:

Pseudaucella marshalli est endémique à l'Austromélanésie 207

e) Jurassique supérieur:

α) Problème des *Inocérames* de la Haute-Nounin.

Si ceux-ci sont bien jurassiques, c'est à l'Heterian (Oxfordien) de N.Z., à l'Oxfordien de N.G. (partie supérieure de la formation de Kuabgen), à l'Oxfordien des géosynclinaux de Timor et des Moluques (surtout des Iles Sula - Waï Galo), à l'Oxfordien des Spiti Shales de l'Himalaya, qu'ils semblent devoir être parallélisés 207

β) Problème de la faune à *Belemnopsis* de l'île Puen.

Elle semble être légèrement plus jeune que la faune à *Inocérames* précédente (Oxfordien supérieur ou Lusitanien inférieur), d'après les faits connus à Jambdena, à Timor, à Rotti et dans l'Inde. Par contre, elle ne semble pouvoir être attribuée, comme la formation à *Belemnopsis aucklandica* de N.Z., au Tithonique 208

γ) Problème de la faune des grès à *Gastropodes*.

Problème de l'âge de la « *Berriasella novozeelandica* » en N.Z. et des empreintes de *Berriasellidæ* (?) en N.C. — Les faunes associées semblent en N.Z., d'âge antérieur au Tithonique; en N.C., d'âge au moins tithonique terminal. C'est à Timor (base de la formation d'Ofu), à Misol (calcaires de Fatjet pro parte), etc... que semblent exister des formations équivalentes 209

II. — *Corrélations lithologiques et formationnelles d'ensemble.*

a) Corrélations avec la Nouvelle-Zélande.

La N.C. et la N.Z. formaient un même ensemble qui explique les très grandes affinités lithologiques caractérisées par une sédimentation de type « *pacifique* » (grauwackes) s'opposant à la sédimentation de type « *alpin* » (argiles et calcaires) du géosynclinal des Moluques et de l'Himalaya. Dans les deux pays, on a une évolution sédimentologique parallèle au cours du Jurassique (grauwackes — grès et tufs — schistes à *Inocérames* — grès et poudingues). Le Jurassique inférieur, quand il existe, fait suite en concordance et continuité au Trias supérieur. Dans les deux pays, on a deux grandes zones: un facies Ouest côtier et fossilifère (« *Hokonui facies* ») et un facies Est plus épais et presque azoïque (« *Alpine facies* » de N.Z.). La Tasmanian avait les mêmes caractères tout le long du géosynclinal austromélanésien mais les chaînes métamorphiques étaient plus proches des côtes en N.Z. 210

b) Corrélations avec la partie Nord du géosynclinal papou et avec les régions adjacentes (Archipels mélanésien et Nouvelle-Guinée).

Problème des grauweekes métamorphiques et du Lias inférieur en N.G. — Problème des schistes à géodes (Lias supérieur, Bajocien, Callovien, Oxfordien), lacune probable de l'Oxfordien supérieur et du Kimméridgien, comme à Spiti (Himalaya). — Problème du Tithonique

213

c) Corrélations d'ensemble avec le géosynclinal des Moluques, le géosynclinal de Timor et les mers adjacentes.

Sédimentation continue de fosse géosynclinale et sédimentation de bordure d'aires continentales (*Terre de Sunda*, « Border Land » de N.G., etc...). — Affinités certaines jusqu'au Sinémurien, ne reprenant qu'au Callovo-Oxfordien (comme aux Indes, en N.Z., en N.G., etc...) avec le faciès de schistes noirs à *Inocerames* et *Belemnopsis*. — Régression probable au Kimméridgien, suivie d'une nouvelle transgression au Tithonique

214

d) Corrélations avec l'Australie.

Emersion presque totale de ce continent, la mer n'ayant quelque peu mordu que sur la Côte Ouest et Nord (Bajocien et Callovo-Oxfordien).

Nombreuses séries continentales dans lesquelles, comme en N.Z., aucune Homoxylée n'a encore été trouvée, ce qui laisse supposer un éventuel caractère spécial de la flore de la *Tasmanis* à la fin du Trias et au Jurassique

215

CONCLUSIONS GENERALES

Résultats acquis et problèmes subsistants ou nouvellement posés.

A) DU POINT DE VUE DE LA STRATIGRAPHIE CHRONOLOGIQUE	217
B) DU POINT DE VUE PALEONTOLOGIQUE ET PALEOBIOLOGIQUE	219
C) DU POINT DE VUE LITHOLOGIQUE ET PALEOSEDIMENTOLOGIQUE	223
D) DU POINT DE VUE PALEO GEOGRAPHIQUE ET OROGENIQUE	225

Bibliographie générale	229
-------------------------------------	-----

Index géographique et des noms d'auteurs	243
---	-----

Index Paléontologique	249
------------------------------------	-----

Index Stratigraphique, Pétrographique et général	257
---	-----

Table des Tableaux	263
---------------------------------	-----

Table des Figures et Cartes	265
--	-----

Table des Planches	267
---------------------------------	-----

PLANCHES

N. B. — Sauf indication contraire, tous les échantillons sont figurés grandeur naturelle.

Abréviations: L.N. = Lumière naturelle.

L.P. = Lumière polarisée.

× = Grossissement.

Photographies aériennes: Clichés fournis par les U.S. PACIFIC AIR FORCES qui nous ont aimablement autorisé à les reproduire. (Echelle approximative des photographies verticales: 1/28.000^e).

Photographies de terrain: Clichés J. AVIAS (sauf fig. 5 de la Pl. XXVI, cliché LEGAND).

Photographies d'échantillons et microphotographies:

Planches I à XX et XXIII à XXVI, clichés R. BAUER (E.N.S.G.), Nancy.

Planches XXI et XXII, clichés C.E.D.P. Muséum, Paris.



1



2

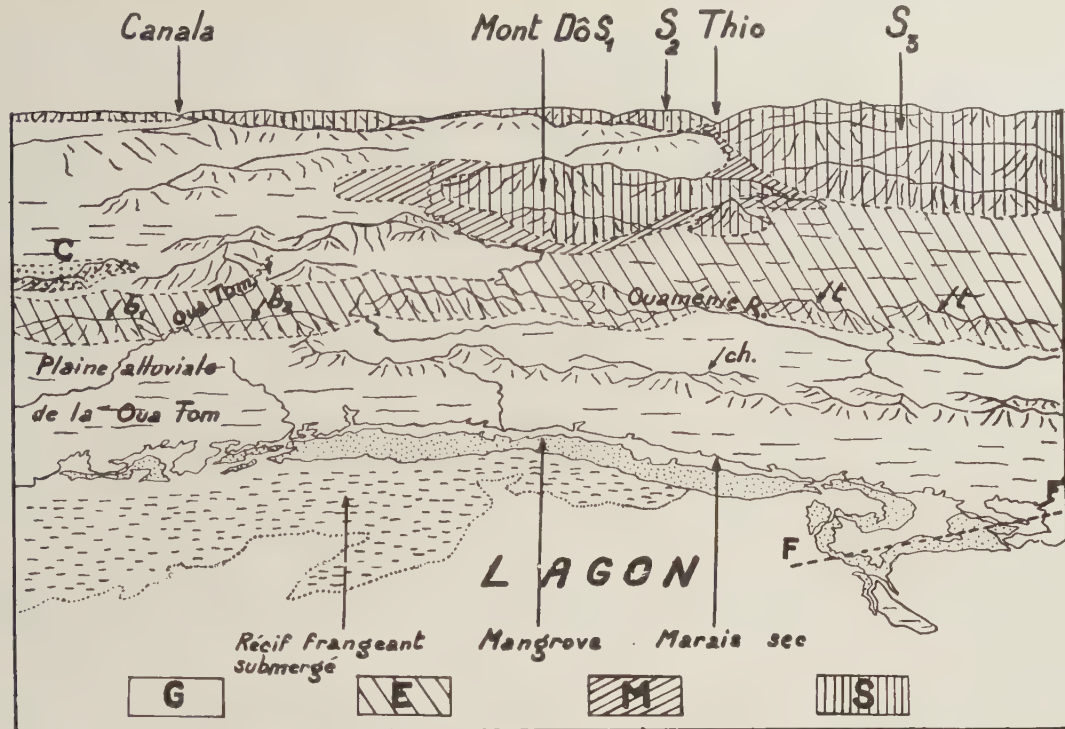


FIG. 1. — Vue perspective aérienne de la NOUVELLE-CALÉDONIE ENTRE LA OUAMÉ (RIV.) ET LE HAUT BASSIN DE LA FOA. (Vue plongeante N.-E.) (texte p. 23 et 34). S - péridotites et serpentines: S₁: Mont Dô, S₂: Plateau de Thio, S₃: Massif de la Ouenghi. — M - formations plus ou moins métamorphiques (dolérites et chloritoschistes principalement). — E - Bassin synclinal tertiaire (surtout éocène) de Bouloupari qui se pince au N. W. de la Ouamé. On remarquera les 2 barres b₁ et b₂ de grès jaspoïdes de l'Eocène inférieur percées en cluse par la Ouamé, et le front de transgression des calcaires éocènes (t) sur le Trias supérieur de la rive gauche de la Ouamé. — C - (pointillé fort): Terminaison Sud-Est du bassin crétacé de la Foa. — G - Formation des grauwaques, principalement triasique dans la plaine et la chaîne côtière (ch.), permo-jurassique indifférencié dans la chaîne centrale.

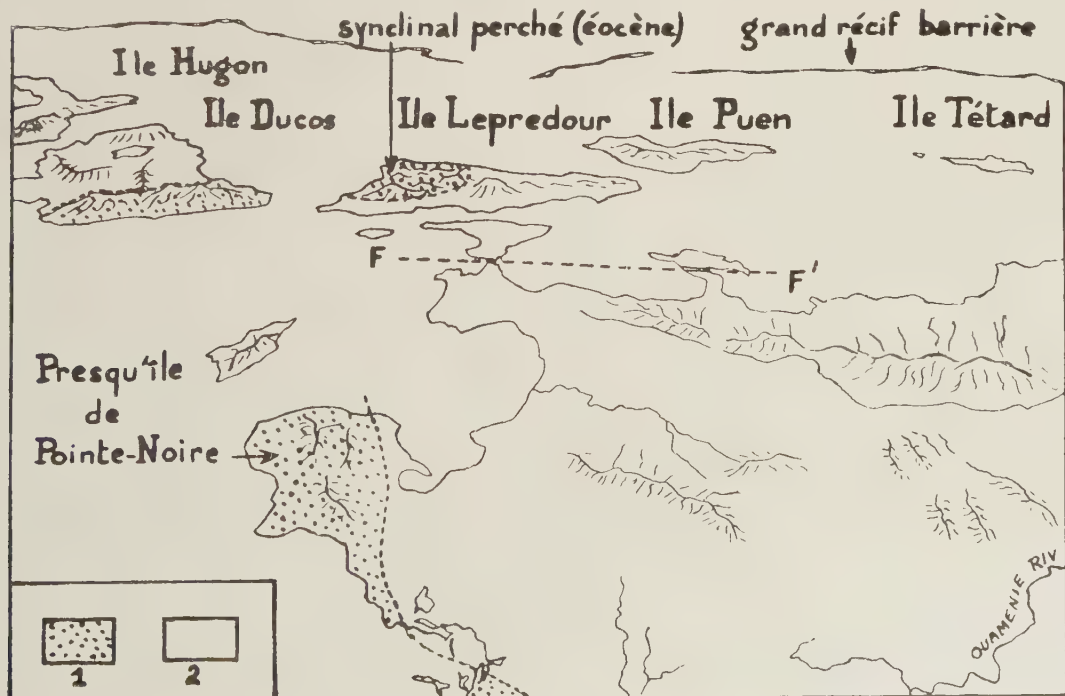


FIG. 2. — Vue perspective aérienne de la BAIE DE ST-VINCENT (baie de submersion) et du grand récif barrière (vue plongeante S. W.) (texte p. 21). — 1 - Eocène supérieur (Priabonien) transgressif. — 2 - formations antérieures; principalement formation des grauwaques (Permo-Jurassique) avec en plus à l'Ile Lepredour et à l'Ile Ducos, la « formation des tufs polycolorés » (Dévonopérimien) (voir aussi planche XIII fig. 3).



1



2

PLANCHE III LES GRANDES UNITES
STRUCTURALES ET GEOMORPHOLOGIQUES DE LA COTE EST

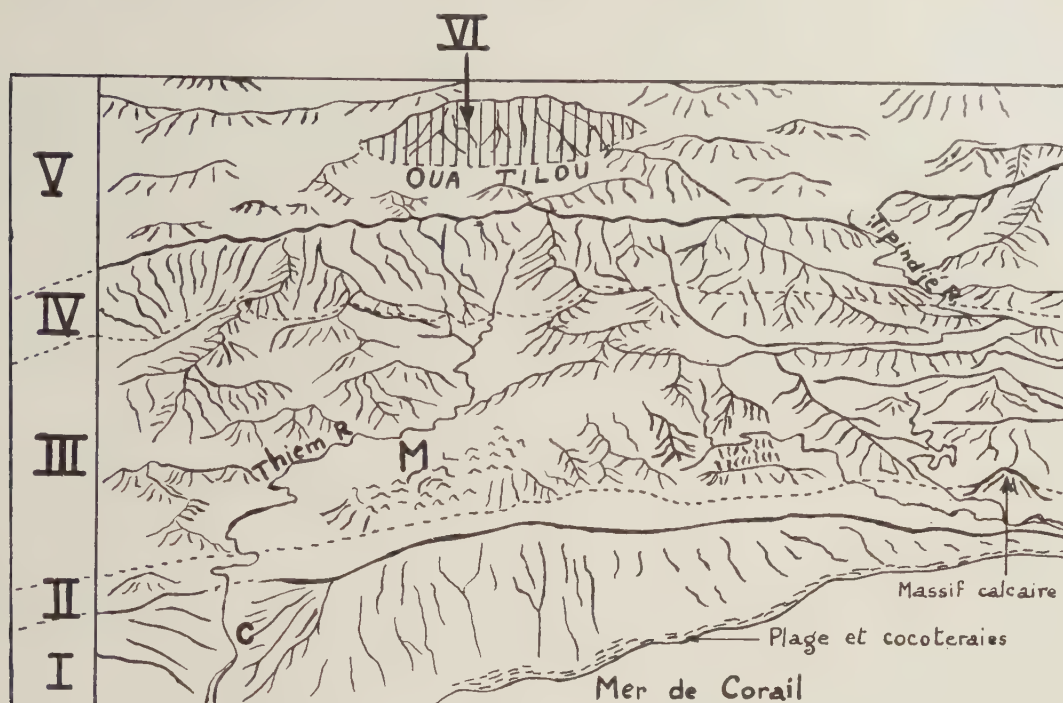


FIG. 1. — Vue de l'ARC PLISSÉ HIENGHÈNE-TOUHO (aile Nord du feston de la Tiwaka) (texte p. 31). — I - Dolérites et radiolarites (crête) âge probablement éocène (?). — II - Séricitoschistes à lentilles de calcaire silicifié (dépression marécageuse de la Tiouandé avec massifs calcaires ruiniformes restés en saillie) (Cf. Rochers de Hienghène), âge probablement crétacé ou éocène. — III - Schistes de Hienghène, âge probablement jurassico-crétacé pouvant peut-être en certains points monter au Trias. (?) (On remarquera la surface mamelonnée de maturité M du cycle d'érosion n° I). — IV - Formation des grauwwacks (crête) avec intercalations de schistes et de dolérites (chaîne), âge probablement permo-triasique. — V - Formations métamorphiques (chloritoschistes, séricitoschistes, etc...). — VI - Massif de Périidotites du Oua Tilou. — C - Cluse de la Thiem.

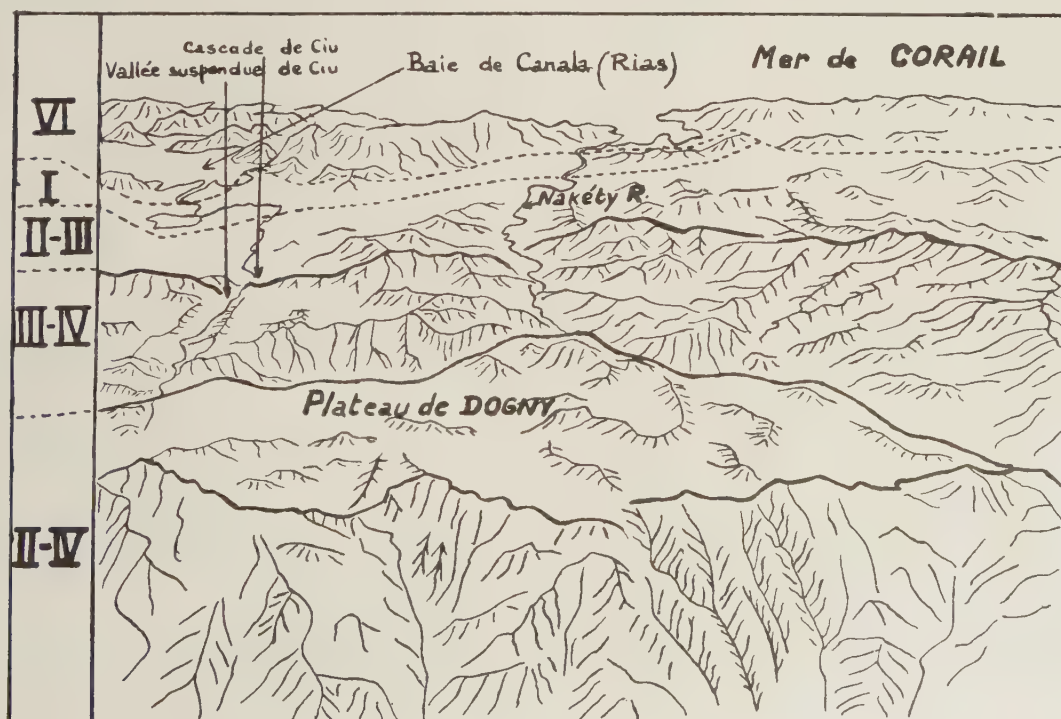
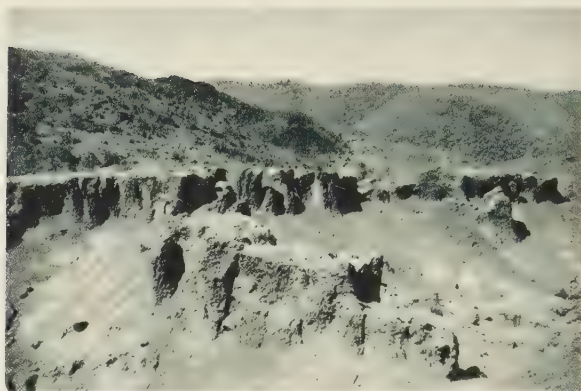


FIG. 2. — FRAGMENT RÉSIDUEL DE LA PÉNÉPLAINE PRIMITIVE du cycle d'érosion n° 1 (Plateau de Dogny). (texte p. 28-31). — I - Eocène volcanique avec dolérites et radiolarites. — II - Grès et grauwwacks gréseuses (Crétacé ?). — III., IV — Schistes et grauwwacks permojurassiques de la chaîne centrale. — VI - Serpentes et périidotites.



1



2



3



4



5



6



7

PLANCHE IV

Géomorphologie

FORMES D'ÉROSION AÉRIENNE ET FORMES D'ACCUMULATION CÔTIÈRE

FIG. 1 et 5. — Érosion KARSTIQUE du massif calcaire de Tiedéralik (fig. 1) (remarquer les formes d'érosion « en clocheton ») et de celui des « Tours Notre-Dame » (fig. 5) (Hienghène) (remarquer le système de cannelures).

FIG. 2. — Attaque de la surface du cycle ancien (LATÉRITES DU CYCLE I) par le cycle d'érosion actuel (CYCLE N° III), dans la presqu'île de Bogota (versant Ouest), avec formation de formes de ravinement caractéristiques. (texte p. 31).

FIG. 3. — Les GORGES et l'usine hydroélectrique de la Yaté (forme du cycle d'érosion n° III). (texte p. 31).

FIG. 4. — L'ÉROSION ALVÉOLAIRE caractéristique des tufs dacitiques de la « formation des tufs polycolorés » (Dévono-Permien) sur les rivages de l'île Ducos (Baie de St-Vincent). (Voir aussi fig. 27 A du texte, p. 50).

FIG. 6. — Les ORGANISMES CONSTRUCTEURS: les coraux du récif frangeant des Tours Notre-Dame (près Hienghène, à marée basse). (Récifs « branchus » et récifs « en coupole »).

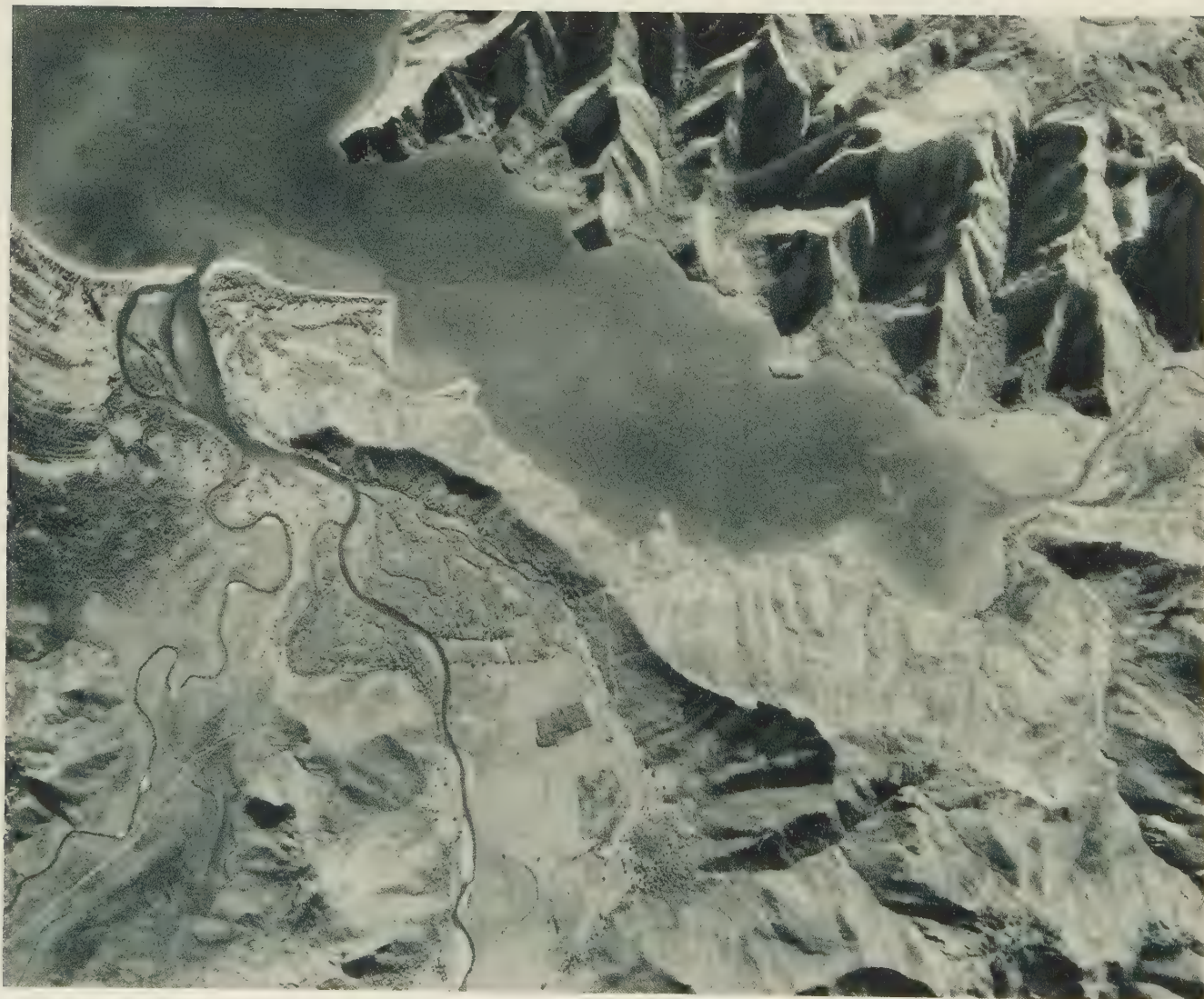
FIG. 7. — Les « FORMES D'ACCUMULATION »: la PLAGE de sable de Tiedéralik à débris coralliens et foraminifères, près de Hienghène (on remarquera la falaise calcaire et sa corniche d'érosion marine au premier plan).



1



2



3

Géomorphologie

FORMES D'ÉROSION AÉRIENNE ET FORMES D'ACCUMULATION CÔTIÈRE

FIG. 1. — ÉROSION RÉGRESSIVE du cycle III: les rapides de la Yaté. (texte p. 28).

FIG. 2. — Les « FORMES D'ACCUMULATION CÔTIÈRE »: le « rempart » littoral de débris coralliens barrant la plage de Tiedéralik (région de Hienghène).

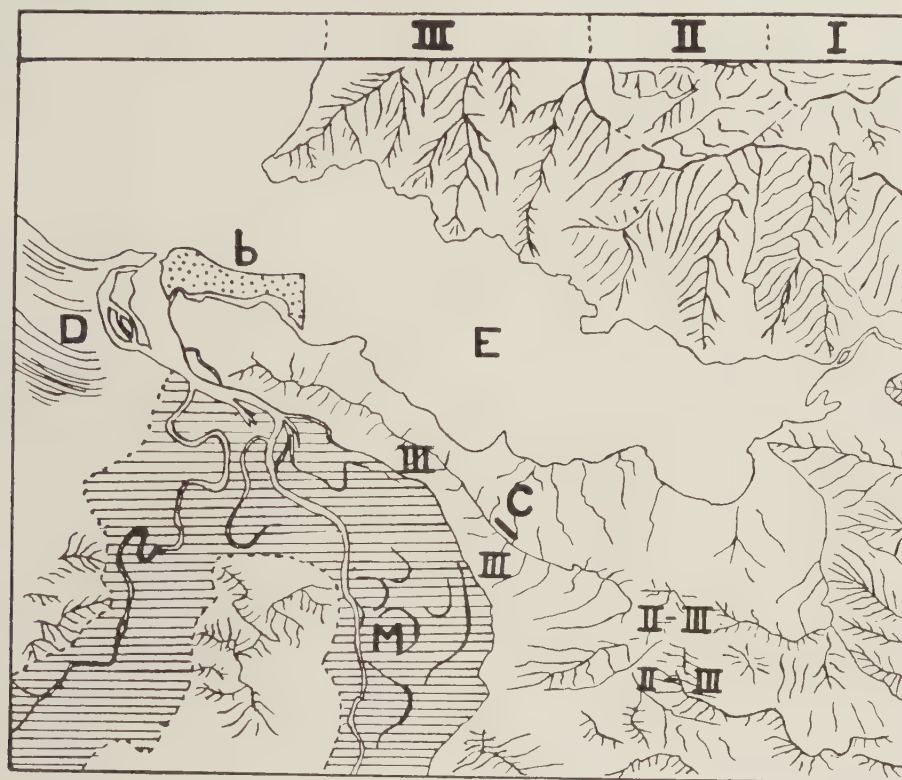


FIG. 3. — La partie Est du golfe de la Koua (texte p. 28). On remarquera:

1°) le GOLFE D'ENNOIEMENT (E) (RIAS) DE RELIEFS AÉRIENS. La côte dessine presque sans modification une ligne de niveau des vallées d'érosion du cycle III dans le massif péridotique de la presqu'île de Bogota.

2°) la PÉNÉPLAINE RÉSIDUELLE (cycle I) avec carapace latéritique. (I)

3°) les FORMES D'ÉROSION partielles et EMBOÎTÉES de la pénéplaine résiduelle du cycle I par les cycles II et III.

4°) une RELIQUE D'ÉROSION d'une formation de poudingues anciens à galets de péridotite et ciment nickélique en C, probablement côtière (les indigènes assurent y avoir trouvé des « daros », lamellibranches du genre *Cyrena*, vivant sur les côtes actuelles, d'où le nom qu'ils donnent à cette formation, de « roche qui fait des petits »).

5°) les « formes d'alluvionnement » de la Kouaoua:

- a) la PLAINE ALLUVIALE édifiée au cours des déplacements du lit de la rivière (on voit encore la trace des MÉANDRES successifs) (M). (Hachuré horizontal du schéma ci-contre).
- b) le début de comblement du golfe et de rectilignisation de la côte par édification d'un DELTA à l'embouchure de la rivière avec BARRE b tronquée et rabattue par les courants de marée du fond du golfe, édification d'ARCS DE CORDONS LITTORAUX successifs emboîtés (D), et épandage de nappes de sables et de boues (visibles par transparence à travers les eaux du golfe).

6°) les FORMES D'ÉROSION en « palmure convexe » (à terminaisons arrondies) caractéristiques de l'érosion des massifs de péridotites (comparer par exemple avec la Pl. III, fig. 1, où les palmures sont du « type concave » (schistes)).

PLANCHE VI

Géomorphologie

LES MOUVEMENTS RELATIFS DU NIVEAU MARIN EN NOUVELLE-CALEDONIE

a) Mouvements négatifs

FIG. 1. — CONGLOMÉRATS DE PLAGE CONSOLIDÉS ET SOULEVÉS (+ 1,50 m.) Pointe Noire, près Bouloupari). (texte p. 30).

FIG. 2. — CORNICHE SOULEVÉE (+ 4,25 m.) dans la falaise calcaire des tours d'un massif côtier calcaire peu à l'Est des Tours Notre-Dame, près de Hienghène. (texte p. 30).

FIG. 3. — La PLAINE CÔTIÈRE CORALLIENNE SOULEVÉE de Yaté-Ounia à l'extrémité Sud-Est de l'Île (minimum + 4 m.) (ancien récif frangeant). (texte p. 30).

b) Mouvements positifs

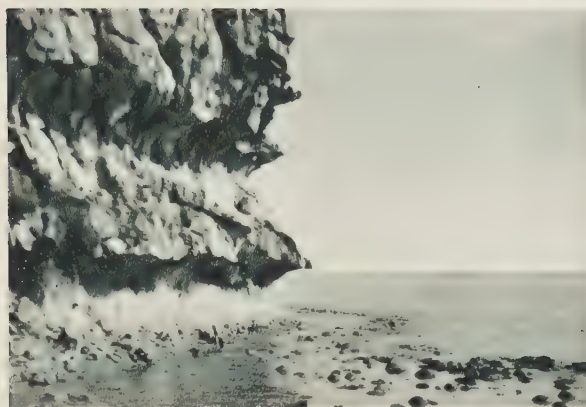
FIG. 4. — L'ESTUAIRE ENNOYÉ DE LA POURINA (rias) (Côte Est). Autres exemples: (voir Pl. II, fig. 2; Pl. V, fig. 3 et Pl. XI, fig. 1). (texte p. 30).

BAISSE DU NIVEAU HYDROSTATIQUE

FIG. 5. — AVANCÉE DE LA NAPPE D'EAU SALÉE et recul de la nappe d'eau douce (provoquant la mort des arbres) dans le fond d'un golfe de la plaine alluviale côtière un peu à l'Est de Téremba (près Moindou).



1



2



3



4



5

PLANCHE VII

Paléozoïque néo-calédonien

STRATIGRAPHIE ET PALEONTOLOGIE: COUCHES A MAITAIA TRECHMANNI

FIG. 1. — La Pointe Ourail (U), la presqu'île Lebris (L). Les formations côtières dévono-permiennes et deux des gisements à *Maïtaia trechmanni* — voir aussi cartes VII et IX (fig. 19 et 31) et fig. 33. (texte p. 56 et 65).

B = gisement de la grauwacke à ciment calcaire des fig. 5 et 6 de la Pl. XI.

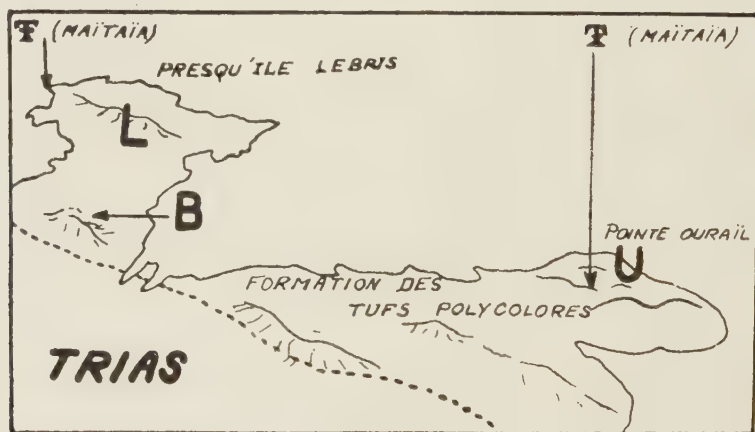
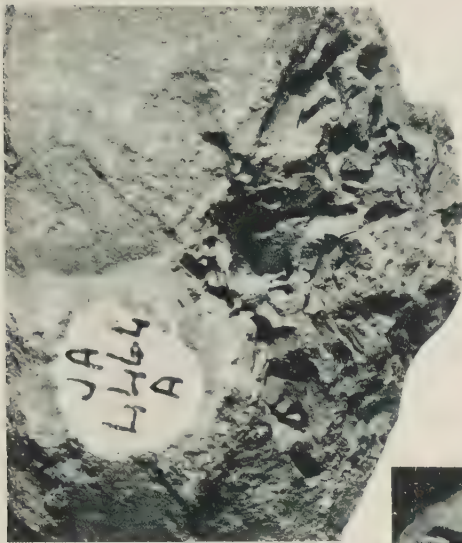


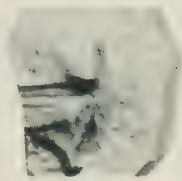
FIG. 2. — Exemple d'aspect sur le terrain de la « FORMATION DES TUFES POLYCOLORES » (Dévonopérmien) (côte Sud-Est de l'île Hugon).

FIG. 3 à 7. — *Maïtaia trechmanni*, fossile caractéristique du Permo-Carbonifère supérieur (Permien: Artinskien) néo-zélandais. (texte p. 56-65).

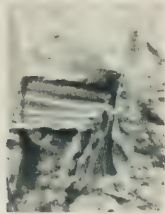
- 3 — aspect caractéristique de la grauwacke calcaire à *Maïtaia* à l'affleurement (les fragments de test donnent des cavités plus ou moins rectangulaires de dissolution).
- 4 a — partie cardinale d'une valve gauche de *Maïtaia* (moulage d'une des cavités précédentes); on remarquera le septum umbonal caractéristique.
- 4 b — id. ($\times 1,5$ avec éclairage différent); on remarquera les 3 sillons caractéristiques de l'aire ligamentaire.
- 5 — face polie de grauwacke à *Maïtaia*: on reconnaît la nature prismatique caractéristique des fragments de test.
- 6 — en lame mince (L. P. $\times 15$): (fragments de test dans fond de grauwacke à quartz, plagioclases, chlorite, fragments d'andésite). (texte p. 56).
- 7 — Détail de la section et de l'accolement des prismes (L. N. $\times 180$) en section transversale; diamètre moyen des prismes: 0 mm 035. (texte p. 56).



3



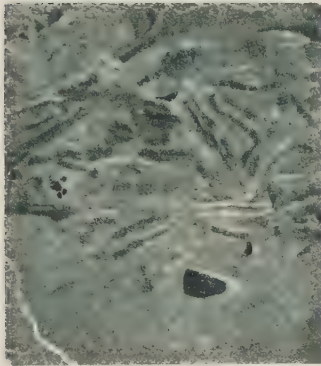
4 a



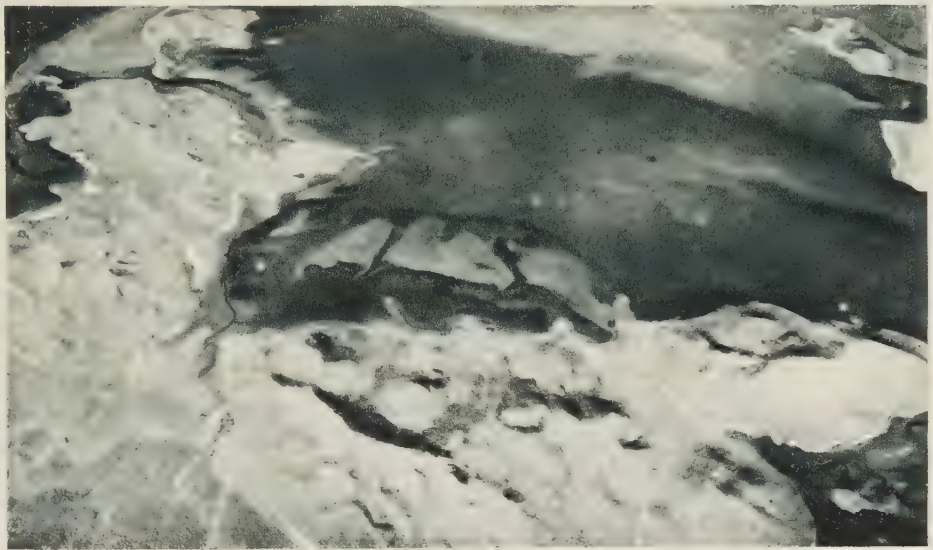
4 b



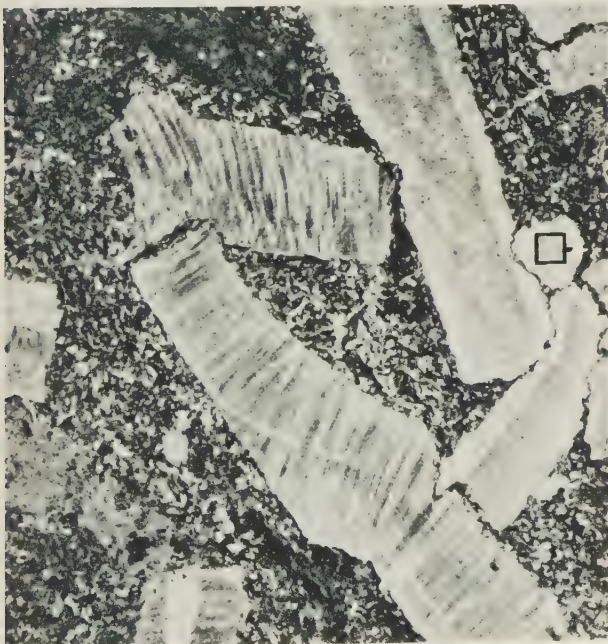
2



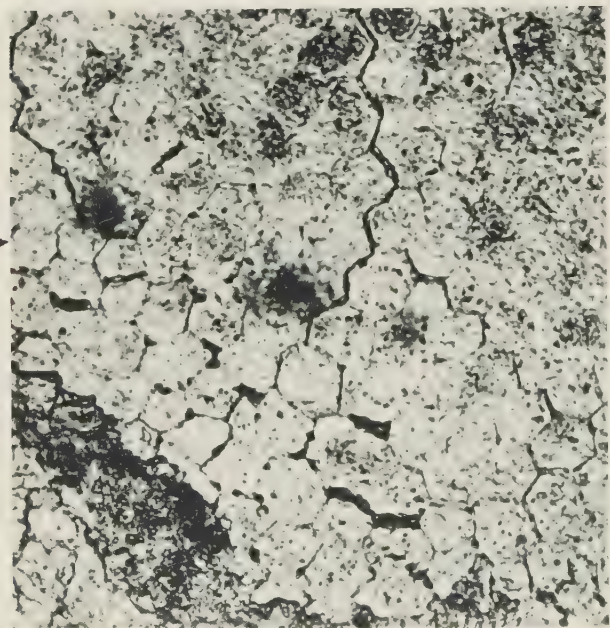
5



1



6



7

PLANCHE VIII

Paléozoïque néo-calédonien

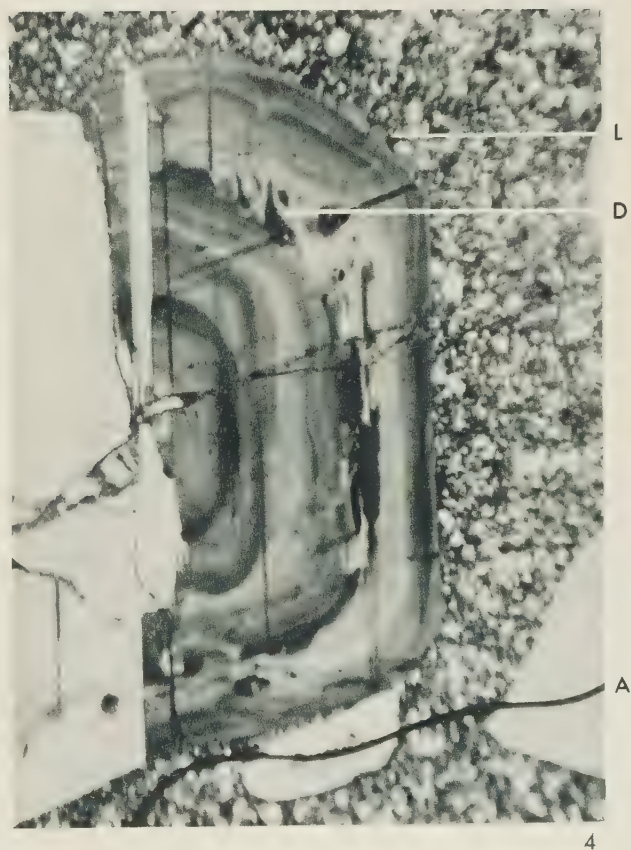
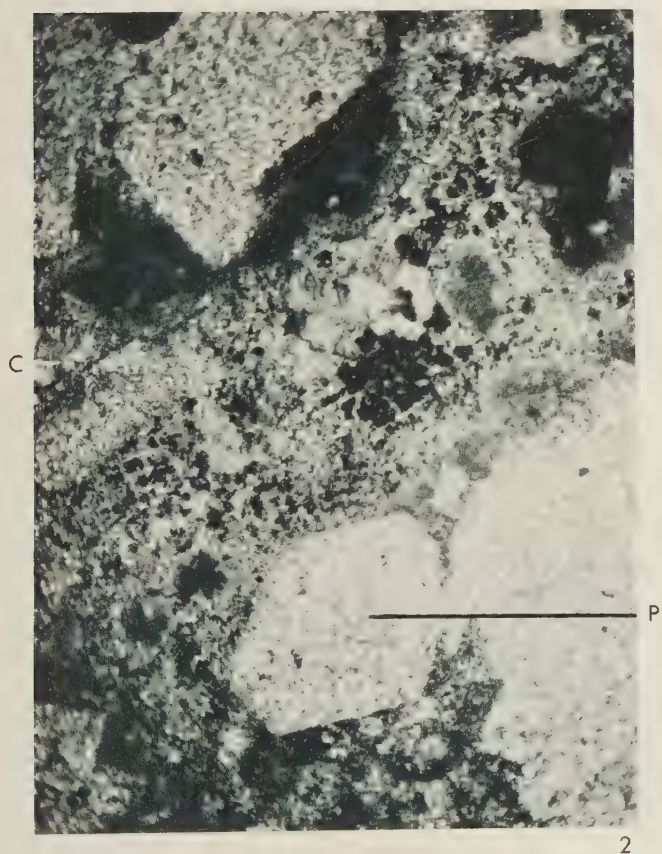
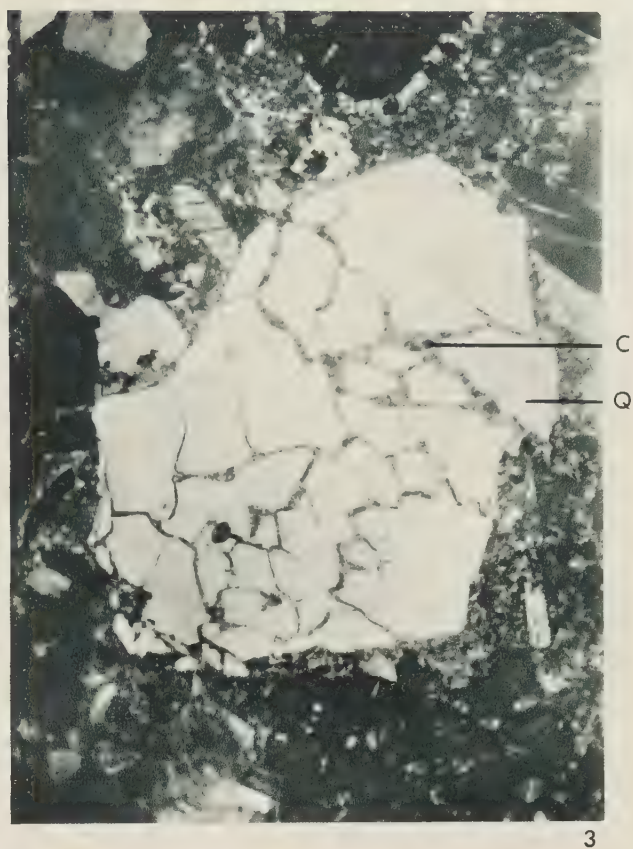
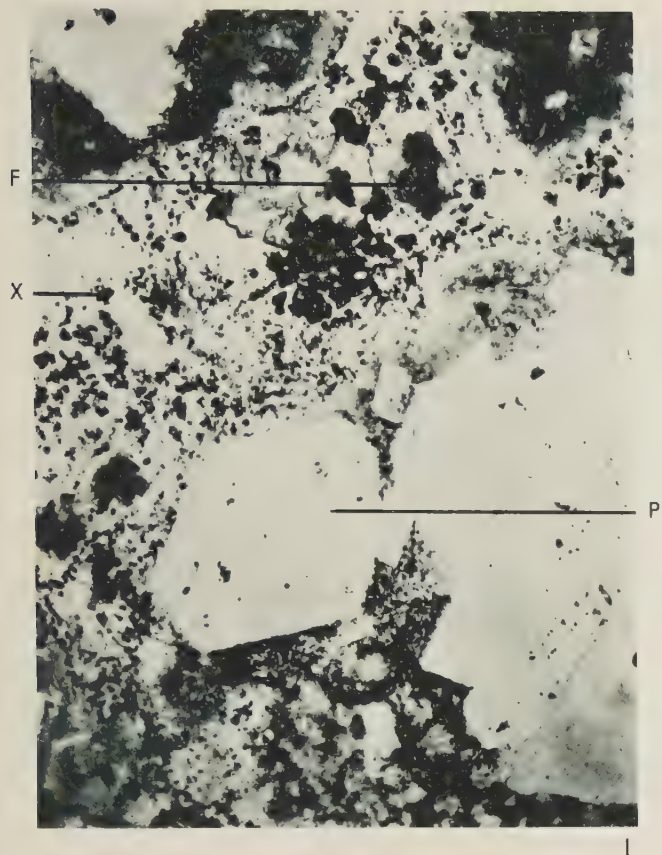
PETROGRAPHIE: DACITES ET GRAUWACKES

FIG. 1. — RHYOLITE (probablement Dacite) SILICIFIÉE (examen microscopique en L. N. $\times 15$). On remarquera: 1) les fantômes de phénocristaux, notamment P dont les angles évoquent principalement un cristal de quartz, 2) la pâte et les petites plages sombres (oxyde de Fer: F ou agrégats de petites baguettes d'alunite (?) (X) enchevêtrés). Provenance: Bord Nord du Marais de Mara. Echantillon J.A. 18, examen microscopique en L. N. $\times 15$. (texte p. 53).

FIG. 2. — Même lame mince que fig. 1 en L.P. $\times 13$. Toute la roche, exception faite des oxydes de fer et de l'alunite (?) est formée de petits cristaux de quartz *engrené*, avec quelques zones à recristallisation secondaire en calcédoine (C). (texte p. 54).

FIG. 3. — Dislocation d'un galet de quartz apparemment par recristallisation de calcite dans les craquelures (examen microscopique en L. P. $\times 36$) (formation de grains anguleux de quartz dans une grauwacke à ciment calcaire). Provenance: Presqu'île Lebris, éch. J.A. 4.182 B, formation des tufs polycolorés, point B de la fig. 1 de la Planche VII. (texte p. 55).

FIG. 4. — Dans le zonage de certains feldspaths (examen microscopique en L. P. $\times 45$), la limite des zones successives peut être denticulée et lobée (D), ce qui est difficilement explicable dans une hypothèse de formation des zones par dépôts concentriques dans un magma liquide de concentration variable. On remarquera aussi la lobation périphérique (L). Echantillon J.A. A 2 porphyre rhyolitique (formation des tufs polycolorés). Bordure du marais de Mara près Moindou, Nouvelle-Calédonie. (texte p. 53).



Paléozoïque néo-calédonien

PETROGRAPHIE: DACITES ET GRAUWACKES

FIG. 1. — Les craquelures apparentes de la plupart des cristaux ne semblent pas être dues seulement à des phénomènes de corrosion puisqu'on peut observer dans certains cristaux un DÉPLACEMENT (e) corrélatif des deux fragments du cristal primitif (Porphyre rhyolitique. Ech. J.A. A 2, Mara près Moindou, Nouvelle-Calédonie, Dévonien-Permien). L. P. $\times 34$.

FIG. 2 et FIG. A de la légende.

1°) Il existe une liaison entre le ZONAGE de certains feldspaths et la présence de certaines INCLUSIONS. Le zonage est donc *postérieur ou au plus contemporain* de la formation de ces inclusions. (texte p. 52).

2°) Le zonage (z) franchit les contacts de macles (L) sans modification de sa direction (1) quand il y a CONTINUITÉ cristalline (absence d'intervalle séparant les deux macles).

Dans le dessin (fig. A) ci-contre, correspondant à une position différente du cristal en L. P., le fait est encore plus manifeste: on notera le passage sans modification encore plus net de L et des lignes L' par les auréoles du zonage. (même éch., L. P. $\times 34$).

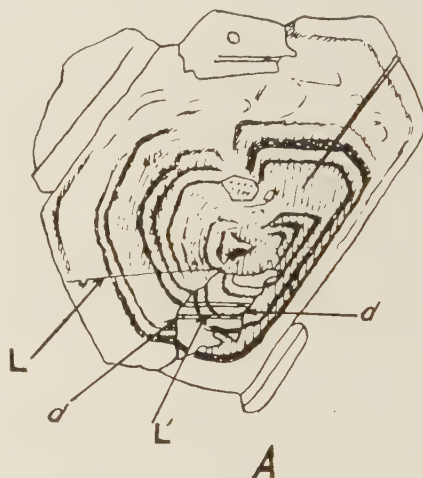
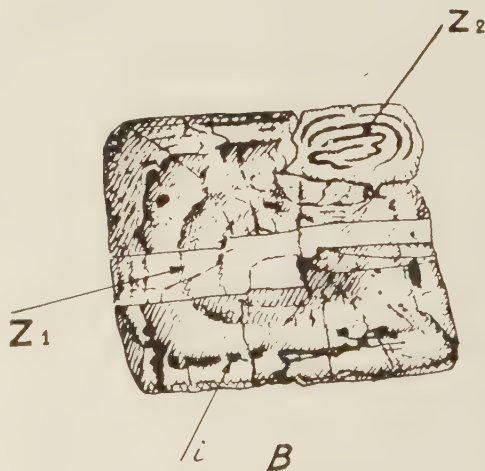


FIG. 3 et 4 et FIG. B ci-contre. — Les zonages traversent encore SANS CHANGEMENT DE DIRECTION les macles principales constitutives du cristal mais quand il y a DISCONTINUITÉ (d) dans le cristal (fentes de dissolution ou craquelures), il y a INDÉPENDANCE DES ZONAGES de chaque côté de la discontinuité (Cf. aussi fig. A) et les systèmes de zones respectifs ne se raccordent pas; dans le cas des fig. 3 et 4, on a même deux systèmes de zones concentriques à centres différents DANS LE MÊME CRISTAL: le zonage doit donc très probablement être postérieur à la formation des discontinuités, c'est-à-dire postérieur à la formation du cristal et donc s'être réalisé « dans le solide ». On notera enfin dans la partie périphérique du cristal la présence d'une ligne d'inclusions sensiblement parallèle au zonage. La plupart de ces inclusions sont formées d'un agrégat de petits cristaux identiques à celui de la pâte entourant le plagioclase. (même éch. L. N. $\times 43$, L. P. $\times 34$). (texte p. 52).



(1) A noter que par contre il y a souvent modification des extinctions.



D

I



L
Z

2



3



4

PLANCHE X

Paléozoïque et Mésozoïque (Lias)

PETROGRAPHIE

FIG. 1. — TUF RHYOLITIQUE VERT. La plupart des plages sombres de la plaque sont formées par un minéral vert qui semble être la « Céladonite ». On notera en particulier le gros cristal rectangulaire pseudomorphique au centre de la moitié supérieure de la photographie, occupé presque entièrement par un amas de céladonite, la marge externe (claire) étant formée de quartz (L. P. $\times 62$). Provenance: presqu'île Mara (éch. J.A. 248). (texte p. 55).

FIG. 2. — CALCAIRE GRAUWACKEUX A MAÏTAIA: les prismes dissociés du test (prismes d'aragonite) apparaissent dans un fond de grauwacke fine. Provenance: gisement à *Maïtaia* de la Pointe Ourail (cf. Pl. VII, fig. 1 et A) (L. P. $\times 25$). Ech. J.A. 4.484. (texte p. 56).

FIG. 3. — Exemple de Grauwacke LIASIQUE de l'île Leprédour. On remarquera: 1) l'abondance caractéristique des FELDSPATHS DÉTRITIQUES; 2) le petit galet de quartz. Provenance: talus côtier Nord de l'île Leprédour face à la presqu'île Bouraké. (L. P. $\times 45$). (texte p. 186).

FIG. 4. — CALCAIRES GRÉSEUX de la Baie Inaccessible (Hettangien) avec section de radiole d'oursin (L. P. $\times 30$) et section de foraminifère (en haut à droite). (texte p. 184).

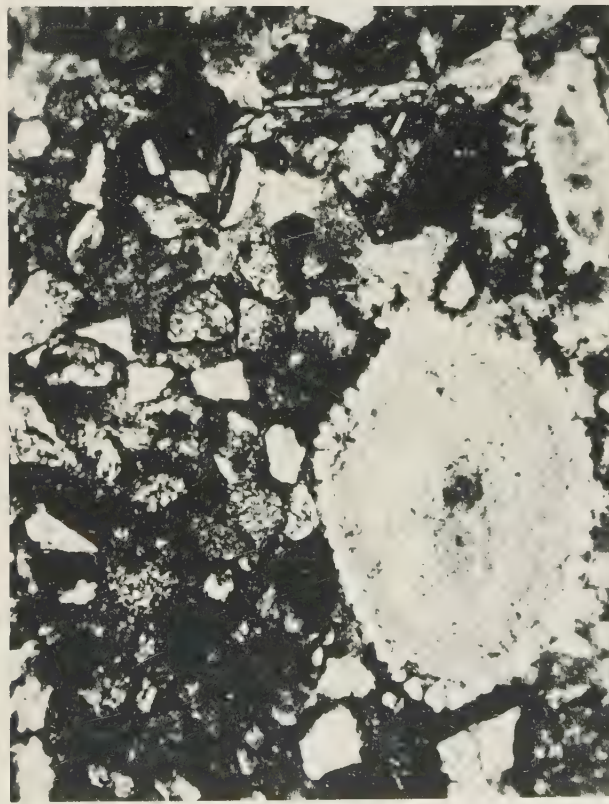
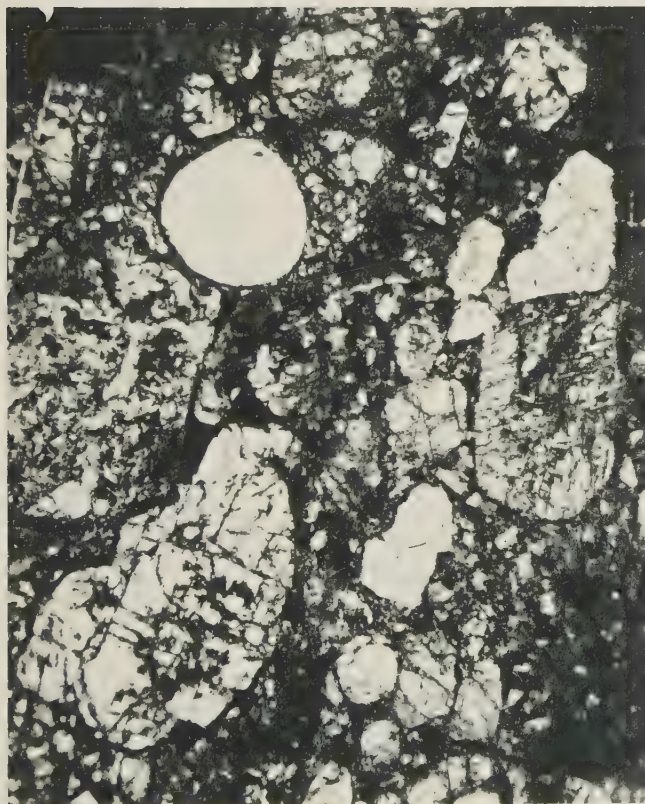
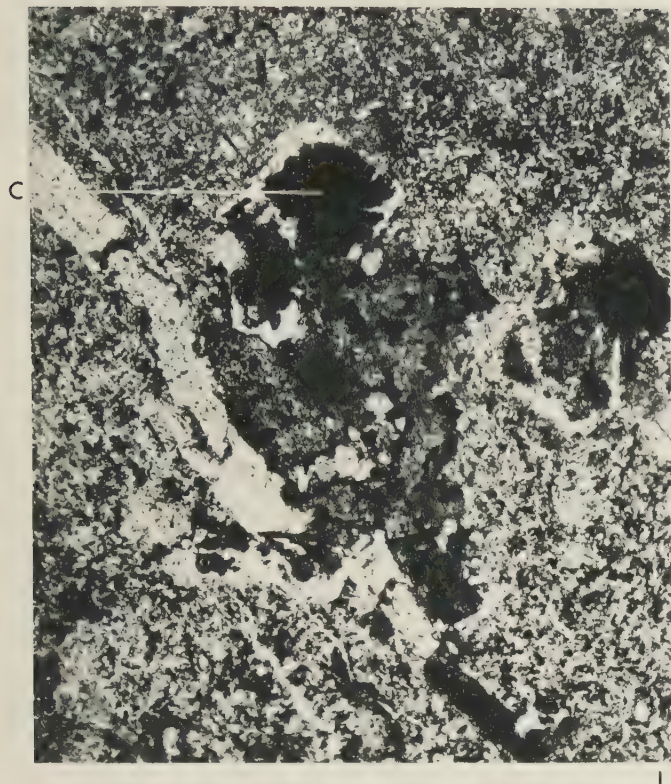


PLANCHE XI

Paléozoïque (fin) et Mésozoïque (Trias)

PETROGRAPHIE - GEOMORPHOLOGIE

FIG. 1. — La SUBMERSION de la chaîne néo-calédonienne entre l'extrémité Sud-Est de l'île et l'île des Pins: le récif barrière R-R' seul a subsisté (par croissance); des récifs nouveaux se sont installés sur les sommets immergés à faible profondeur. (texte p. 30).

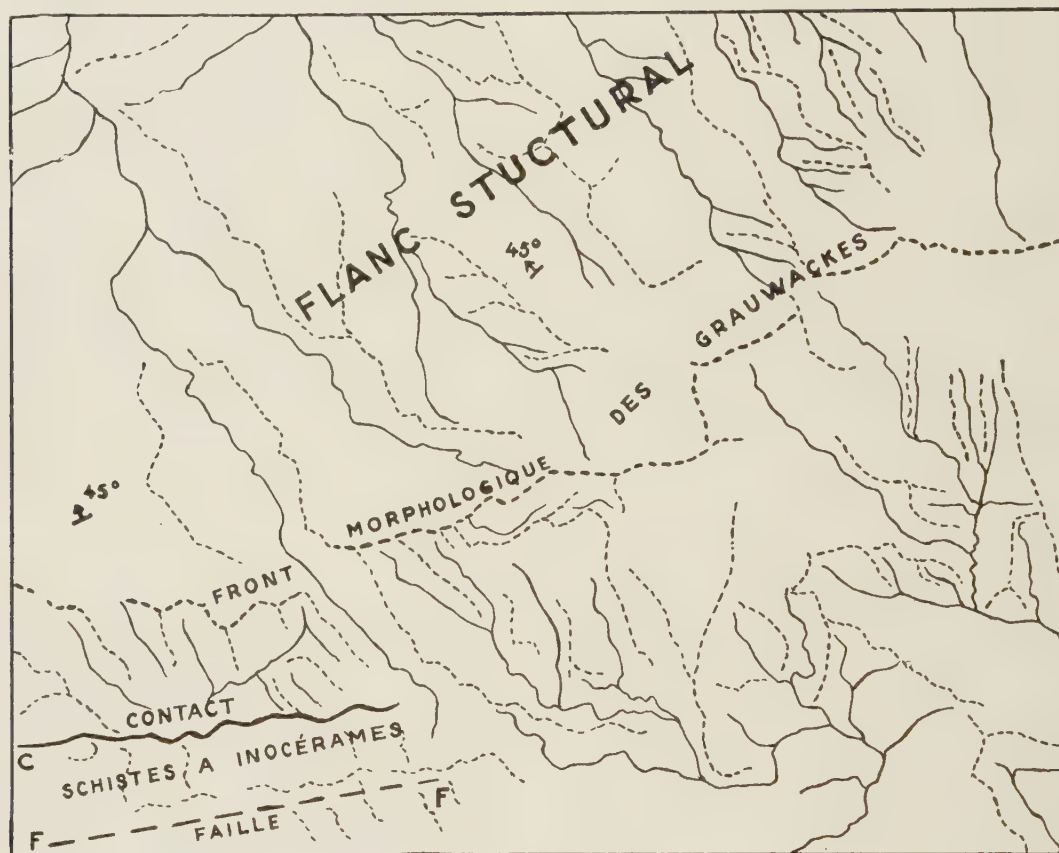


FIG. a

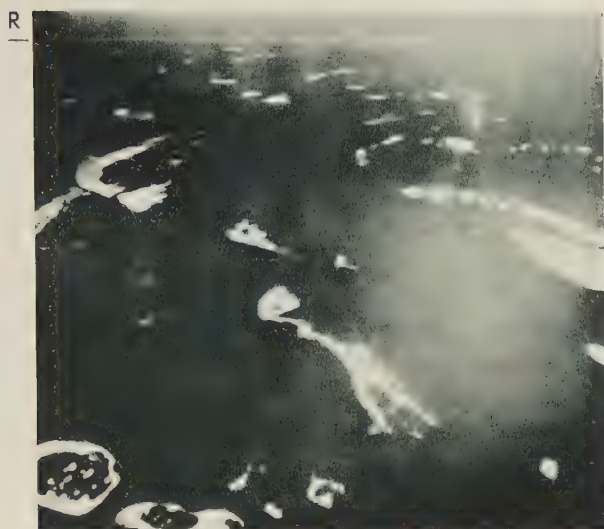
FIG. 2 et FIG. a. — Le « FRONT DES GRAUWACKES » dans la chaîne centrale (Haute Nounin) (contact grauwackes-schistes à *Inocérames*). C'est ce front qui, presque partout dans la région permio-jurassique de la « chaîne », détermine la ligne de partage des eaux des rivières des côtes Est et Ouest. (texte p. 31).

FIG. 3 et 4. — MOUVEMENTS TOURBILLONNAIRES dans la pâte de grauwackes noriennes (Moindou) (faces polies G.N.) démontrant une origine par « COURANTS DE TURBIDITÉ ». (texte p. 80).

FIG. 5. — BRÈCHE ANDÉSITIQUE à ciment calcaire (île Lébris). Point B du schéma de la légende de la fig. 7 (planche VII) montrant l'influence qu'ont eue les fragments andésitiques sur la RE-CRISTALLISATION DE LA CALCITE DU CIMENT (auréoles blanches). (texte p. 55).

FIG. 6. — Détail du contact (x 40) en lumière naturelle: les auréoles blanches sont formées de cristaux de calcite beaucoup PLUS GRANDS et beaucoup PLUS PURS que ceux de la pâte. (texte p. 55).

FIG. 7. — TRACES VERMICULÉES caractéristiques de certaines grauwackes du Trias supérieur (Norien), très proches des « *wurmformige bildungen* » signalés dans des formations analogues de Nouvelle-Zélande (île du Sud) par Hauer in Zittel (1864, Pl. VII; fig. 5).

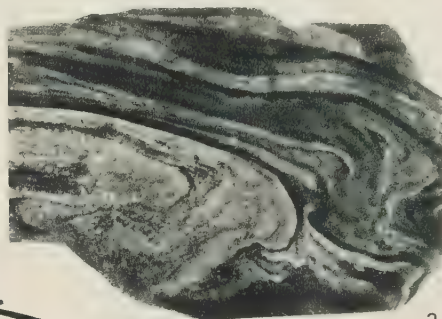


1

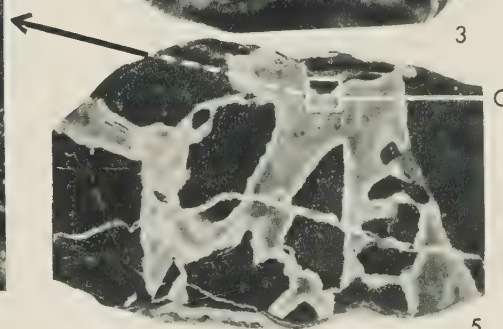
2



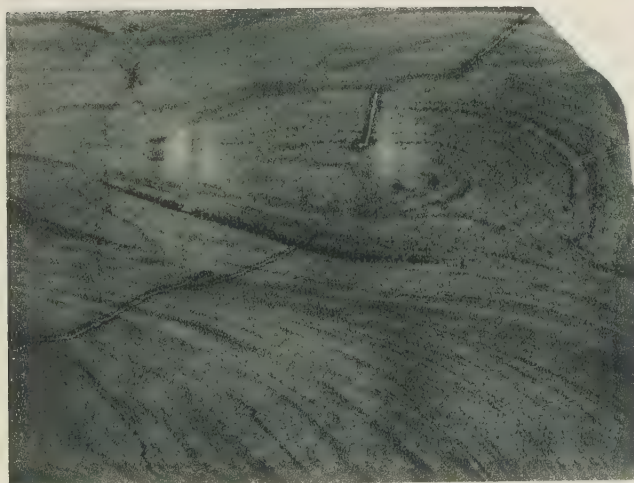
6



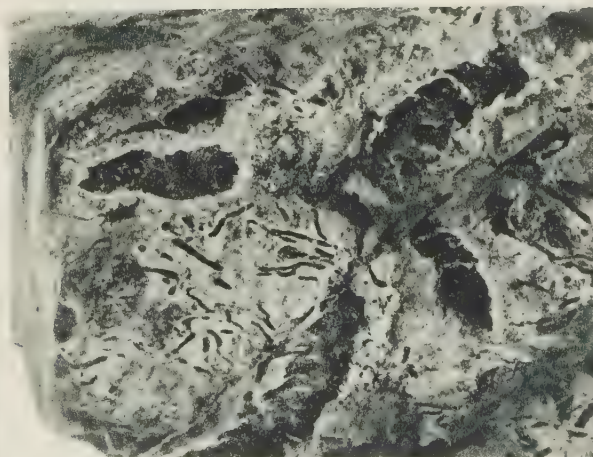
3



5



4



7

PLANCHE XII

Trias à Portlandien

STRATIGRAPHIE: ASPECT DES FORMATIONS

FIG. 1. — Plage dans les GRAUWACKES GROSSIÈRES du CARNIEN (Trias supérieur). Côte Ouest, entre la presqu'île de Bouraké et la Station de la Cotonneraie (région de Oua Tom). On notera l'aspect « strié » dû au fort pendage des couches et à l'alternance de bancs d'induration différente résistant différemment à l'érosion marine. (texte p. 31).

FIG. 2. — Talus dans les GRAUWACKES FINES à cassure conchoïdale et patine blanche du NORIEN (Trias supérieur ou Rhétien). Chemin de Bouraké à Bouloupari, peu après le passage de la rivière Ouaménie. (texte p. 183).

FIG. 3. — Les GRAUWACKES calcaires très FELDSPATHIQUES du RHÉTIEN et du LIAS INFÉRIEUR. Ile Leprédour; falaises face à la presqu'île de Bouraké. (Voir aussi fig. 39 B (partie droite du schéma) et Pl. X, fig. 3). (texte p. 183).

FIG. 4. — GRAUWACKES à *Monotis ochotica* (NORIEN supérieur) (échelle: longueur des bancs photographiés: 60 cm. environ). Lit de la Foni Boya, près Moindou.

FIG. 5. — FALAISE NORIENNE de grauwackes à *Monotis ochotica* var. *richmondiana*. (On remarquera l'alternance des bancs d'induration différente et les accidents locaux modifiant localement le pendage des couches). Ile Ducos.

FIG. 6. — Grauwackes grossières à LENTILLES PLUS CALCAIRES (Norien supérieur ou RHÉTIEN). Ile Ducos, falaises immédiatement à l'Est du Canal Hugon. (texte p. 183).

FIG. 7. — Aspect caractéristique de la « FORMATION A CHARBON » (âge probable portlandien ou crétacé): lentille de CHARBON dans des SCHISTES (à droite) et du GRÈS (à gauche). Cours de la Foni Boya, 80 m. en amont du pont de la Route Coloniale N° 1. (texte p. 194).



1



2



3



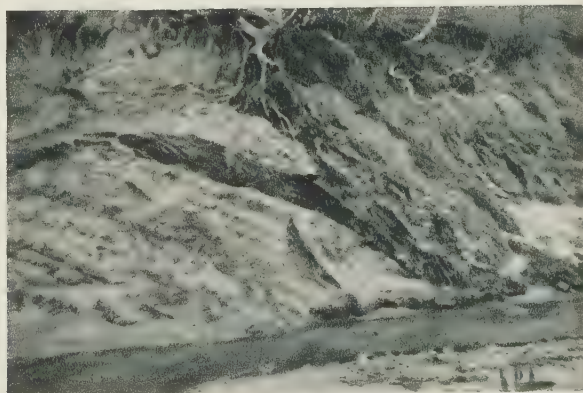
4



5



6



7

PLANCHE XIII

Jurassique supérieur

STRATIGRAPHIE ET FORMATIONS TRANSGRESSIVES
DE LA BAIE DE SAINT-VINCENT

FIG. 1. — Niveau à BOIS FOSSILES des grauweekes des Iles Têtard (âge: Callovo-Oxfordien).
Chaque saillie est due à un reste de bois fossile ou plus précisément à sa gangue. (Ile Têtard,
Sud-Est). (texte p. 167).

FIG. 2. — Détail d'un bois en saillie.

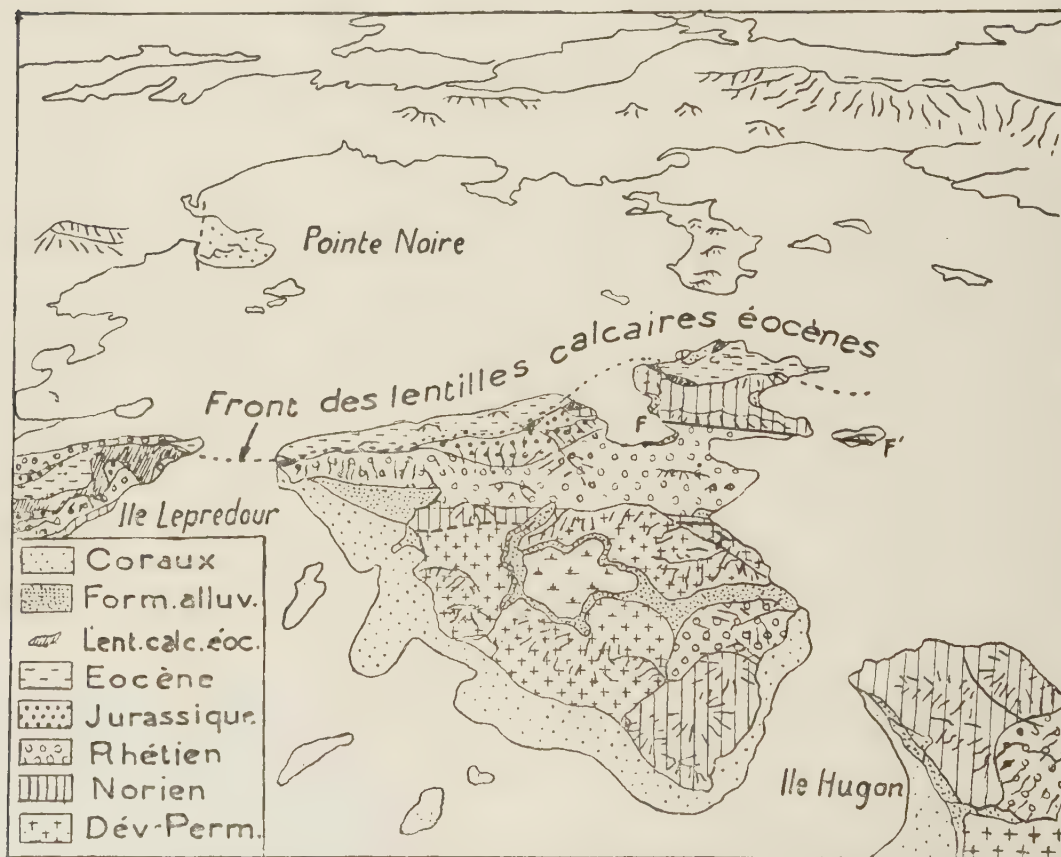


FIG. 3. — Les TRANSGRESSIONS triasiques et éocènes (voir schéma ci-contre et carte XII) sur
les formations dévonopériennes, triasiques ou liasiques de l'Ile Ducos (Baie de St-Vincent).
(texte p. 30).



2



1



3

PLANCHE XIV

Jurassique supérieur

**PALEONTOLOGIE DE LA FORMATION
DES « GRAUWACKES ET GRES VERTS » A BELEMNOPSIS DE L'ILE PUEN**

(mensurations: tableau XI, texte p. 160)

N.B.: Exception faite des échantillons des fig. 1 et 2 provenant du gisement central de l'île, tous les échantillons proviennent des mêmes bancs de la pointe Nord-Ouest de l'île (zone hachurée de la fig. 108, p. 162).

FIG. 1, 2, 3. — *Belemnopsis* forme A = cf. *aucklandica* Hauer. On remarquera l'importance du phragmocone (ouverture supérieure) dans la fig. 1. — 3 a et b sont les moitiés dorsale et ventrale d'un même exemplaire. — (Ech. J.A. P 3 (moulage au plâtre de cavité), P 1 et P 2).

FIG. 4, 9, 12, 13, 15. — Fragments de *Belemnopsis* forme C = *kuntkotensis* Waagen 1873 var. *puenensis* nov.

FIG. 5, 6, 7, 8, 11, 16. — *Belemnopsis* sp.: fragments pouvant appartenir aux formes A ou B. La cavité de l'extrémité de rostre de la fig. 8 correspond au délit des couches internes de calcite, suivant une des surfaces de croissance. On remarquera dans la fig. 16 b la trace axiale du rostre embryonnaire. (éch. J.A. P 5, 6, 7, 37, 8, 9).

FIG. 10 et 17. — *Belemnopsis* sp.: fragments pouvant appartenir aux formes A ou C (plutôt C), montrant bien le phragmocone et (fig. 10, grossi 4 fois) la loge initiale. (éch. J.A. P 25 et 26).

FIG. 14. — *Belemnopsis* sp.: fragment médian d'échantillon pouvant appartenir à l'une des trois formes: A, B ou C et montrant bien l'importance du sillon ventral, la trace du rostre embryonnaire, la succession des couches de croissance. (éch. J.A. P 27).

Age de toutes ces formes: Postbathonien, Antéthithonique terminal, probablement Oxfordien supérieur ou Lusitanien.

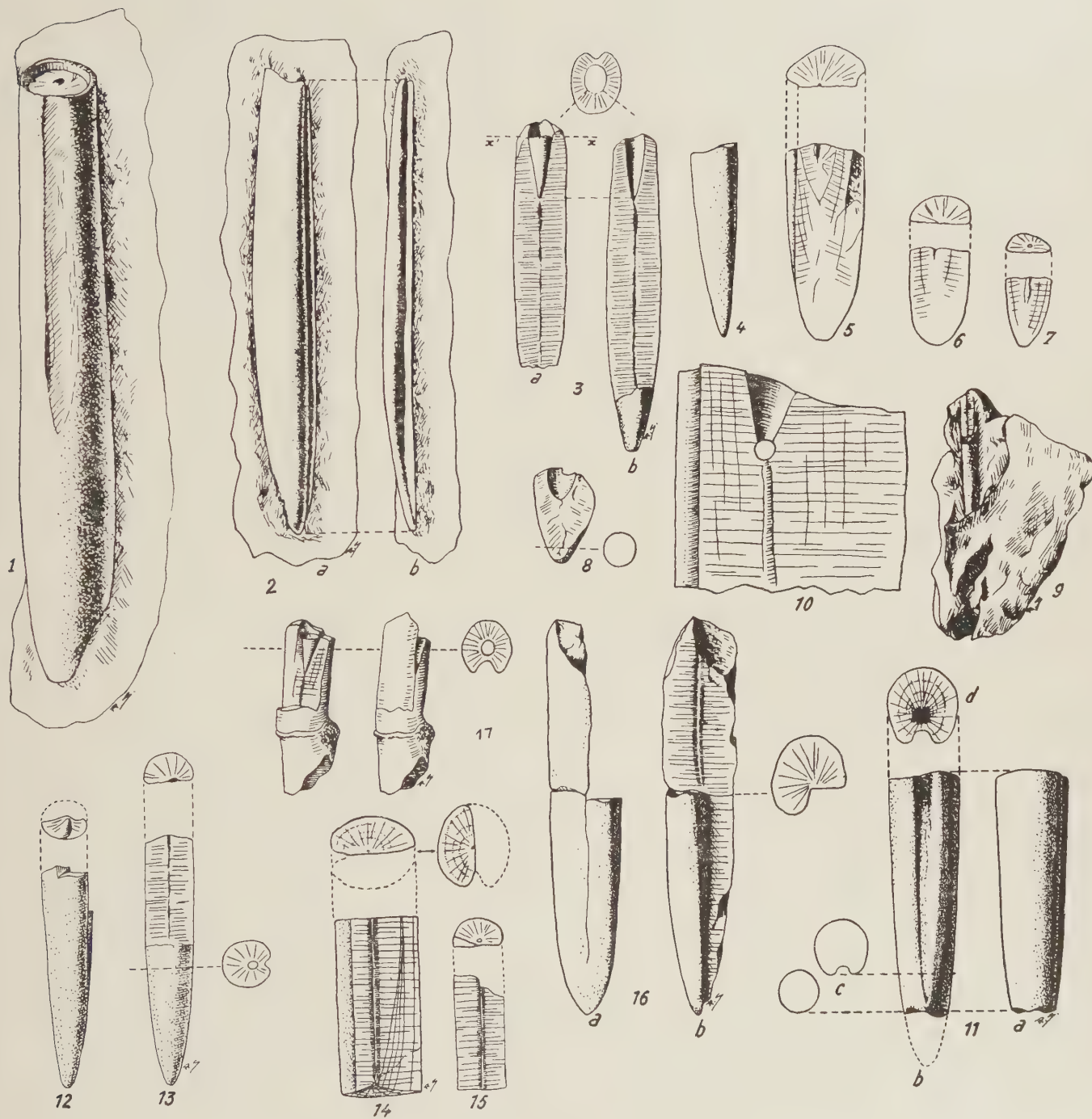




PLANCHE XV

Jurassique supérieur

PALEONTOLOGIE DE LA « FORMATION DES GRAUWACKES ET GRES VERTS »
A BELEMNOPSIS DE L'ILE PUEN (suite)

(Mensurations: Tableau XI, texte p. 160)

FIG. 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27. — Sections diverses de fragments de *Belemnopsis* (ou plus généralement d'*Hastatidae*) appartenant à des individus différents et pouvant faire partie des groupes: A, B ou C, montrant bien la forme comprimée des rostres ($ds/dt > 1$), caractère curieusement constant chez les formes de ces trois groupes (éch. J.A. P 28 à 35).

FIG. 24, 30, 31, 34, 36, 37, 38 et 39. — Fragments plus ou moins complets de *Belemnopsis* forme C = *kuntkotensis* Waagen 1873 var. *puenensis* nov.. On remarquera la gracilité, l'absence d'hastatisation, l'importance du phragmocone (fig. 36), même en tenant compte de son écrasement. (éch. J.A. P 16, 17, 18, 19, 13, 14 et 15).

FIG. 28. — *Belemnopsis* (ou *Hibolites* ?) forme B = *compressa* sp. nov.. On remarquera sa robustesse, sa forme nettement hastée au col bien marqué, non dépassé par le phragmocone (éch. J.A. P 4).

FIG. 29, 32, 33. — *Belemnopsis* (ou *Hibolites* ?) sp.: fragments distaux de rostres pouvant tout aussi bien appartenir à la forme A (voir Pl. XIV et XVI) qu'à la forme B (éch. J.A. P 10, 11, 12).

Age de toutes ces formes: Postbathonien, Antétithonique terminal, probablement Oxfordien supérieur ou Lusitanien.



PLANCHE XVI

Jurassique supérieur

PALEONTOLOGIE DE LA FORMATION DES « GRAUWACKES ET GRES VERTS » A BELEMNOPSIS DE L'ILE PUEN (suite)

(Mensurations: Tableau XI, texte p. 160)

N.B: Exception faite des échantillons des fig. 15 et 16 provenant du gisement central de l'île, tous les échantillons proviennent des mêmes bancs de la pointe Nord-Ouest de l'île (zone hachurée de la fig. 108 p. 162).

FIG. 1. — Découverte de *Belemnopsis* en place à l'île Puen. On remarquera à droite, entre les deux rostres et le manche du marteau une empreinte végétale dans le grès grauwakeux.

FIG. 2, 15 et 16. — *Belemnopsis* forme A cf. *aucklandica* Hauer (éch. J.A. P 3 (moulage au plâtre de cavité), P 4 et P 2). — 2 a et 2 b: moitiés dorsale et ventrale du même exemplaire ($\times 1,25$). — Fig. 15: on remarquera l'importance du phragmocone (ouverture supérieure) — (cf. fig. 1 à 3 de la Pl. XIV).

FIG. 3 a, b. — Rostre très jeune, très vraisemblablement de *Belemnopsis* (ou *Hibolitidae*) car associé aux formes précédentes (3 a: $\times 1,25$, 3 b: $\times 2,10$). (éch. J.A. 38).

FIG. 4, 9, 10 et 14. — *Belemnopsis* sp.: fragments pouvant appartenir aux formes A ou C (plutôt C), montrant bien le phragmocone et la loge initiale: petite boule sphérique plus blanche fig. 10 ($\times 1,4$) et surtout 14 (même échantillon mais $\times 2,44$) (éch. J.A. P 36, 26, 25) — (cf. fig. 10 de la Pl. XIV).

FIG. 5, 11, 17. — *Belemnopsis* forme C = *kuntkotensis* Waagen var. *puenensis* nov. On remarquera la gracilité, l'absence d'hastatisation, l'importance du phragmocone (fig. 17), même en tenant compte de son écrasement (éch. J.A. P 14, 15 et 13) — (cf. fig. 36 de la Pl. XV).

FIG. 6, 7, 12, et 13 a et b. — *Belemnopsis* (ou *Hibolites* ?) sp. fragments distaux de rostres pouvant tout aussi bien appartenir à la forme A qu'à la forme B. L'échantillon de la fig. 6 est $\times 2,2$ (éch. J.A. P 17, 5, 10 et 8).

FIG. 8. — *Belemnopsis* (ou *Hibolites* ?) forme B = *compressa* sp. nov. On remarquera sa robustesse, sa forme nettement hastée au col bien marqué non dépassé par le phragmocone (éch. J.A. P. 4) (texte p. 163).

FIG. 18. — Empreinte de *Phylloceras* (*Holcophylloceras* ?) (flanc droit et région siphonale) avec ligne de suture presque identique à celle d'*Holcophylloceras* aff. *polyotum* figuré par Spath et provenant de la presqu'île de Cutch (Inde).

Age de toutes ces formes: Postbathonien - Antéthithonique terminal, probablement Oxfordien supérieur ou Lusitanien.



PLANCHE XVII

Lias: Hettangien

**PALEONTOLOGIE DES FORMATIONS DE GRAUWACKES
ET DE CALCAIRES GRAUWACKEUX JAUNES DE LA BAIE INACCESSIBLE**

(Mensurations: Tableau IX, texte p. 119)

FIG. 1 à 4. — *Wæhneroceras* (*Storthoceras*) *paucicostatum* sp. nov.

FIG. 1 a et b. — Holotype (voir aussi fig. 72 a à c) (éch. J.A. 7.135) (G.N.) (texte p. 132).

FIG. 2 a à b. — Moule interne (éch. J.A. 7.055 $\times$ 1,19) et moulage au plâtre de l'empreinte naturelle ($\times$ 1,21) d'un individu appartenant à la même espèce. On remarquera le fragment d'*Otapiiria marshalli* Trechmann associé.

FIG. 3 a et b. — Cotype: vue latérale gauche et vue ventrale (éch. J.A. 7.021) (G.N.). (Pour la ligne de suture voir fig. 72 d).

FIG. 4. — Fragment de tour (éch. J.A. 7.090 $\times$ 1,19).

AGE DE TOUTES CES FORMES: Hettangien supérieur, équivalent du Lias α 1 II des Alpes du Nord-Est, équivalent du Lias α 1 d à f d'Allemagne du Nord; partie supérieure de la zone à *Wæhneroceras* (*Megastomoceras*) *megastoma* et peut-être base de la zone à *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) *angulata*.

ADDENDUM: Equivalents systématiques dans les nomenclatures de W. Lange et d'Arkell-Donovan (voir aussi Tab. X p. 148).

PRÉSENT TRAVAIL		W. LANGE 1951		ARKELL-DONOVAN 1952
<i>Wæhneroceras</i>	—	<i>Storthoceras</i>	—	<i>Schlotheimia</i>
<i>Storthoceras</i>	—	<i>Storthoceras</i>	—	<i>Wæhneroceras</i>
<i>Megastomoceras</i>	—	<i>Megastomoceras</i>	—	<i>Wæhneroceras</i>
<i>Schlotheimia</i>	—	<i>Schlotheimia</i>	—	<i>Schlotheimia</i>
<i>Scamnoceras</i>	—	<i>Scamnoceras</i>	—	<i>Schlotheimia</i>



PLANCHE XVIII

Lias: Hettangien

PALEONTOLOGIE DES FORMATIONS DE GRAUWACKES
ET DE CALCAIRES GRAUWACKEUX JAUNES DE LA BAIE INACCESSIBLE (suite)

(Mensurations: Tableau IX, texte p. 130)

FIG. 1. — *Wæhneroceras* (*Storthoceras*) cf. *paucicostatum* sp. nov. (éch. J.A. 7.011) (G.N.) (voir aussi fig. 90) (texte p. 135).

FIG. 2. — *Wæhneroceras* (*Megastomoceras*) sp. (éch. J.A. 3.294 × 1,08) (texte p. 136).

FIG. 3. — *Wæhneroceras* (*Storthoceras*) *paucicostatum* sp. nov. (même échantillon que celui de la fig. 3 (7.043) de la planche XVII mais plus complet (moulage de son empreinte, 7.043 × 1,14) (texte p. 132).

FIG. 4. — Forme intermédiaire entre *Wæhneroceras* et *Scamnoceras* (*Saxoceras* ?) (éch. J.A. 7.033, moulage d'empreinte, × 1,12). (voir aussi fig. 101) (texte p. 142).

FIG. 5. — *Wæhneroceras* (*Megastomoceras* ?) sp. (éch. J.A. 7.056 × 1,15) (texte p. 136).

FIG. 6. — *Pleurotomaria* sp. (éch. J.A. 7.000).

FIG. 7. — *Wæhneroceras* (*Storthoceras*) *paucicostatum* sp. nov. (éch. J.A. 7.022, × 1,25) (texte p. 132).

FIG. 8. — *Wæhneroceras* (*Storthoceras*) *paucicostatum* (G.N.) (éch. J.A. 7.138) (texte p. 132).

FIG. 9. — *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) cf. *angulata* (cf. fig. 98) (éch. J.A. 7.036 × 1,18) (texte p. 140).

FIG. 10. — *Wæhneroceras* (*Storthoceras*) *paucicostatum* (éch. J.A. 7.019 × 1,11). Age: cf. Pl. XVII. (texte p. 132).

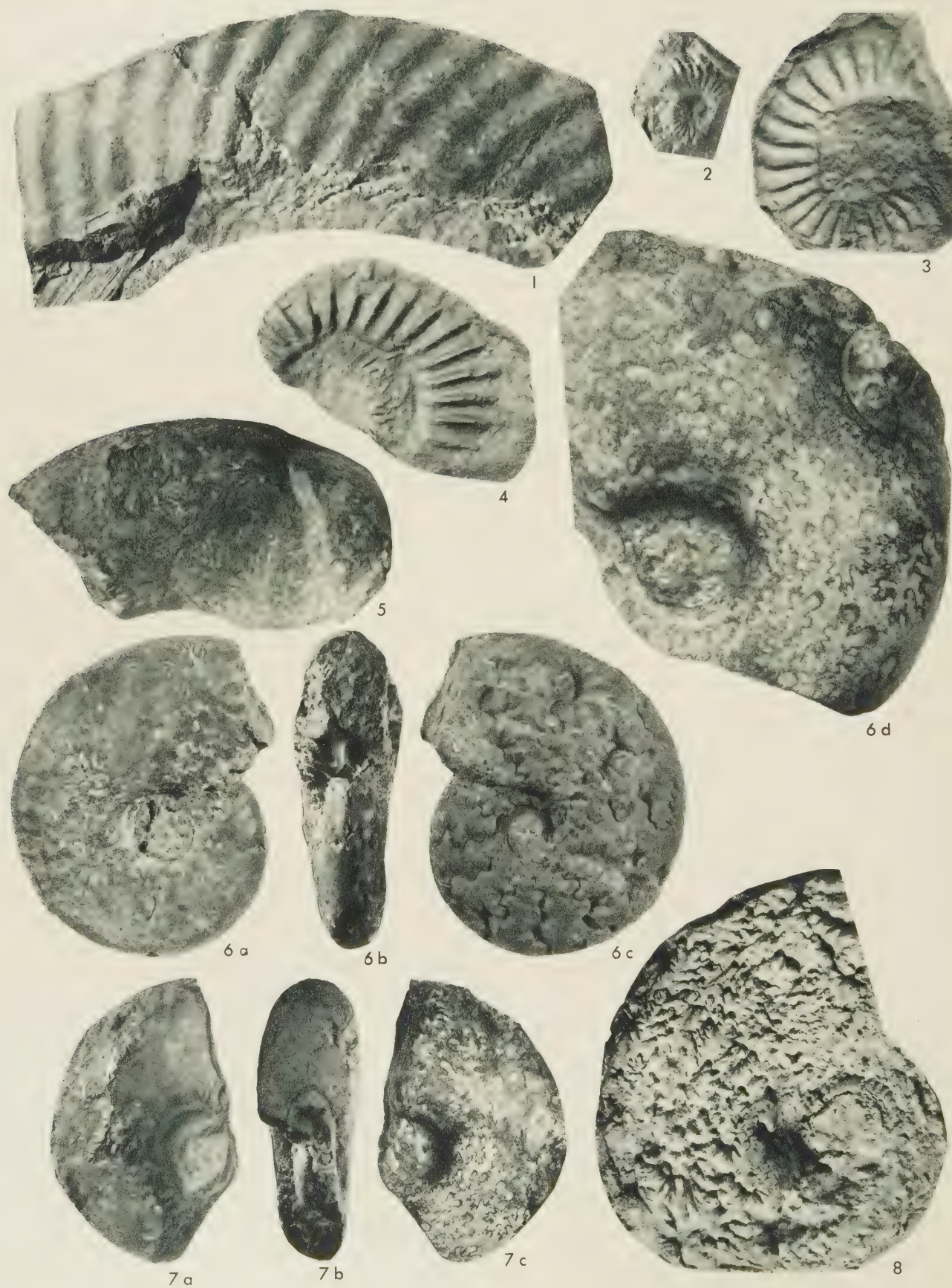


PLANCHE XIX

Lias: Hettangien

**PALEONTOLOGIE DES FORMATIONS DE GRAUWACKES
ET DE CALCAIRES GRAUWACKEUX JAUNES DE LA BAIE INACCESSIBLE (suite)**

(Mensurations: Tableau IX, texte p. 130)

FIG. 1. — *Wähneroceras* (*Megastomoceras*) aff. *polystreptum* (?) Wähner (éch. J.A. 7.156) (G. N.). Echantillon partiellement écrasé. On remarquera à la partie inférieure gauche de la figure une empreinte végétale. (texte p. 138).

FIG. 2 et 8. — *Discamphiceras* cf. *toxophorum* Wähner. Fig. 2: éch. J.A. 7.031 $\times$ 1,60 et 7.159 $\times$ 0,78 (cf. texte fig. 92). Dans la fig. 8 on remarquera le reste de costulation du tour interne. (texte p. 139).

FIG. 3. — *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) sp., moulage d'empreinte naturelle. (éch. J.A. 7.146) (texte p. 140).

FIG. 4. — *Schlotheimia* (*Scamnoceras*) sp. Provenance: Calcaires du Mé Chamara (petit massif au Sud-Est de la tribu de Moméa entre Moindou et Bourail (éch. J.A. 5.219) (cf. texte p. 141 et fig. 97).

FIG. 5. — *Laqueoceras* sp. (éch. J.A. 7.148 $\times$ 1.13) (cf. texte fig. 91 et 85 (ligne de suture)) (texte p. 139).

FIG. 6 a à c. — *Juraphyllites* (*Paradasyceras*) *stella* Sow. (éch. J.A. 7.148 $\times$ 0,91 et J.A. 7.147 $\times$ 1,11) (cf. texte p. 117 et fig. 99 et 100).

Age: cf. Pl. XVII.



PLANCHE XX

Jurassique

PALEONTOLOGIE (suite)

FIG. 1 à 4. — *Otapiria marshalli* Trechmann. Provenance: calcaires gréseux jaunes des rivages Est de la Baie Inaccessible. Associée aux Ammonites des couches à *Wæhneroceras* (*Storthoceras*) *paucicostatum* sp. nov. Hettangien supérieur (zone à *megastoma* d'Europe, Lias α 1 II, équivalent au Lias α 1 d à f d'Allemagne du Nord). (texte p. 149).

FIG. 5. — *Pleuromya* aff. *himaïca*. Provenance: calcaires gréseux lumachelliques de la pointe Bouraké près de Bouloupari. Age: Norien supérieur ou Rhétien.

FIG. 6 à 11. — *Pseudauccella marshalli* Trechmann. Provenance: Mé Améoré près de l'ancien emplacement de la tribu de Quélé (région de Moindou). (texte p. 154).

6 a: fragment de lumachelle avec échantillon de type moyen (valve gauche) en vue latérale gauche (G.N.).

6 b, c, d, e: vues dorsale, antérieure, postérieure et ventrale du même.

7 a et b: valve droite, vue latérale droite et vue perspective antéroventrale.

8: forme de type anguleux, valve droite. a: vue latérale droite, b: vue perspective postéro-latérale du même montrant les plis importants de l'extrémité postérieure de la coquille ($\times 2$).

9: forme de type ovale (valve gauche).

10: forme de type intermédiaire entre le type ovale et le type anguleux (valve droite).

11: lumachelle à *Pseudauccella marshalli* Trechmann dont les coquilles sont étirées et très déformées dans une assise de grauwaacke fine phylladienne plus ou moins laminée de la côte Est (éch. J.A. 405, collecté par P. Routhier un peu au-dessus de l'Usine de Saint Quentin à Bâ, près de Houailou (carte XI). Age: Post-sinémurien-Antétoarcien.

FIG. 12 a et b. — *Arnioceras* sp. (éch. J.A. 7.143). Provenance: à mi-flanc de la colline (couronnée par les calcaires éocènes) limitant au Nord-Est les rivages de la Baie Inaccessible (Ile Ducos - Baie de Saint Vincent) (cf. point F de la carte XII, et fig. 3, Pl. XIII) (cf. texte fig. 96 et p. 153).

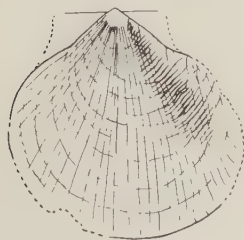


FIG. A

FIG. 13 et 14. — Empreintes de *Berriasellidæ* (?) dans les « grès à Gastropodes » de La Foa. Provenance: talus Est de la Route Coloniale N° 1, près du monument Gally-Passebosc - collection Piroutet. On remarquera la taille des empreintes, la bifurcation des côtes (fig. 13) et la flexuosité de ces dernières (fig. 13 et 14) qui, avec la faune associée, font penser que l'on a affaire à un *Berriasellidæ*. Age: Portlandien ou Eocrétacé.

FIG. 15. — *Pecten* cf. *tullbergi* Lundgren (voir aussi fig. A ci-contre), valve gauche. Provenance: calcaires gréseux jaunes de la Baie Inaccessible. Associé à *Otapiria marshalli* et *Wæhneroceras* (*Storthoceras*) *paucicostatum* (éch. J.A. 7.068). Age: Hettangien supérieur. (texte p. 150).



PLANCHE XXI

Trias et Rhétien

BRACHIOPODES FOSSILES DE NOUVELLE-CALEDONIE

FIG. 1 a, b, c, d. — *Mentzeliopsis spinosa* Trechmann. Ladino-Carnien. Moindou. Coll. Piroutet. x 1. (texte p. 87).

FIG. 2 a, b, c, d. — *Spiriferina kaihikuana* Trechmann. Ladino-Carnien. Col de Moméa. Coll. Piroutet. x 1. (texte p. 88).

FIG. 3. — *Spiriferina gregaria* Suess. Carnien. Moindou. Coll. Piroutet. x 1. (Valve dorsale). (texte p. 90).

FIG. 4. — *Spiriferina* cf. *fragilis* Schlotheim. Carnien. Moindou. Coll. Piroutet. x 1. (Moule interne de la valve ventrale).

FIG. 5. — Id. (Valve ventrale). (texte p. 91)

FIG. 6 a, b, c, d. — *Spiriferina parki* Wilckens. Ladino-Carnien. Presqu'île Mara. Coll. Piroutet. x 1. (texte p. 89).

FIG. 7 a, b, c, d. — Id. (Moule déformé).

FIG. 8 a, b, c, d. — *Psioïdea australis* Trechmann. Ladino-Carnien. Col de Moméa. Coll. Piroutet. x 1. (Moule interne). (texte p. 95).

FIG. 9 a, b, c, d. — Id. (Moule interne d'un exemplaire déformé)

FIG. 10 a, b, c, d. — *Spiriferina* cf. *orophila* Diener. Ladino-Carnien. Col. de Moméa. Coll. Piroutet. x 1. (Moule interne). (texte p. 90).

FIG. 11. — *Psioïdea* sp. nov. (?) Rhétien. Ile Leprédour. Coll. Piroutet x 1. (Valve ventrale). (texte p. 96).

FIG. 12. — *Rastelligera* cf. *elongata* Thomson. Rhétien. Ile Leprédour. Coll. Piroutet. x 1. (Valve ventrale). (texte p. 95).

FIG. 13. — *Spiriferina* cf. *acutissima* Trechmann. Norien. Moindou. Coll. Piroutet. (Valve dorsale). (texte p. 91).

FIG. 14. — Id. (Moule interne d'une valve ventrale).

FIG. 15. — *Spiriferina* cf. *gypaëtus* Trechmann. Norien. Moindou. Coll. Piroutet. x 1. (Moule interne d'une valve ventrale). (texte p. 92).

FIG. 16 a, b, c, d. — *Spiriferina* sp. Ladino-Carnien. Colline de Téremba. Coll. Piroutet. x 1. (Moule interne). (texte p. 89).

a = valve dorsale, b = commissure latérale, c = commissure frontale, d = valve ventrale.

N.-B. — Au cours de la mise en place, deux photographies ont subi un déplacement: la figure 7 b doit être retournée de 180°, la figure 9 d de 90° vers la droite.



PLANCHE XXII

Trias et Lias

BRACHIOPODES FOSSILES DE NOUVELLE-CALEDONIE (suite)

FIG. 1 a, b, c, d, e. — *Clavigera bisulcata* Hector (M.S.) in Thomson. Rhétien. Ile Leprédour. Coll. Avias. x 1. (1 e = processus cardinal). (texte p. 92).

FIG. 2 a, b, c, d. — *Clavigera drotea* Avias. Rhétien. Ile Leprédour. Coll. Avias x 1. (texte p. 93).

FIG. 3 a, b, c. — « *Rhynchonella* » sp. Carnien. Moindou. Coll. Piroutet. x 1. (texte p. 98).

FIG. 4 a, b, c. — « *Rhynchonella* » sp. Rhétien. (?). Moindou. Coll. Piroutet x 1. (texte p. 99).

FIG. 5 a, b, c. — *Aulacothyris* sp. Rhétien (?). Moindou. Coll. Piroutet. x 1. (texte p. 102).

FIG. 6 a, b, c. — « *Athyris* » cf. *manzavinioïdes* Trechmann. Carnien. Col de Moméa. Coll. Avias. x 1. (texte p. 98).

FIG. 7 a, b, c. — « *Athyris* » *wreyi* Suess. Carnien. Presqu'île Mara. Coll. Piroutet. x 1. (texte p. 96).

FIG. 8 et 8 bis. — « *Athyris* » cf. *manzavinioïdes* Trechmann. Moules internes montrant les empreintes musculaires, ovariennes et vasculaires; 8 = valve dorsale, 8 bis = valve ventrale. x 1. (texte p. 98).

FIG. 9 a, b, c, d. — *Dielasma himalayana* Bittner. Carnien. Col de Moméa. Coll. Piroutet. x 1. (texte p. 101).

FIG. 10 a, b, c. — *Halorella* sp. Rhétien. Moindou. Coll. Piroutet. x 1. (texte p. 100).

FIG. 11 a, b, c. — « *Rhynchonella* » *pomeyrol* sp. nov. Hettangien. Coll. Avias. x 1. (texte p. 99).

FIG. 12 a, d. — *Dielasma* (?) sp. Rhétien. Ile Leprédour. Coll. Avias. x 1. (texte p. 101).

FIG. 13 a, b, c. — « *Athyris* » cf. *kaihikuana* Trechmann. Carnien. Col de Moméa. Coll. Avias. x 1. (texte p. 97).

a = valve dorsale, b = commissure latérale, c = commissure frontale, d = valve ventrale.



PLANCHE XXIII

Trias (Carnien) - Lias (Hettangien) et Jurassique supérieur

PALEONTOLOGIE (suite)

a) *Paléontologie des schistes noirs de la Haute-Nounin* (texte p. 168).

FIG. 1, 2, et 7. — *Inoceramus* sp. type A. présentant des affinités avec *Inoceramus galoï* Böhm. (cf. Trechmann 1923, Pl. XV, fig. 1 et 2). L'échantillon de la fig. 1 est légèrement déformé (étiré).

FIG. 3. — *Inoceramus* sp. type B. = *Inoceramus* cf. *subhaasti* Wandel. La partie umbonale est mal conservée mais l'échantillon montre la largeur et la costulation caractéristiques.

FIG. 6. — *Inoceramus* sp. type B. rappelant par son ornementation *Inoceramus* aff. *everesti* de l'Ohauan de Nouvelle-Zélande mais aussi *Inoceramus anglicus* Woods de l'Albien du Groenland.

FIG. 8. — *Inoceramus* sp. type D. (remarquer la forme « en escalier » de ses côtes).

b) *Hettangien des grauwackes calcaires de la Baie Inaccessible* (texte p. 150).

FIG. 5. — *Inoceramus* (?) sp. des calcaires gréseux jaunes à *Wahnroceras* (*Storthoceras*) *pau-cicostatum* de la Baie Inaccessible (Hettangien supérieur).

c) *Trias: grauwackes carniennes de l'Île Longue (Baie de Saint-Vincent)*.

FIG. 4. — *Mysidioptera* cf. *eximia* Diener 1913 (valve droite) (éch. J.A. 5.765), se trouve associé à *Mytilus problematicus* Zittel et *Myophoria pirouteti* sp. nov. Age: Carnien.

Trias et Permien

PALEONTOLOGIE: MOLLUSQUES
PRINCIPAUX FOSSILES CARACTERISTIQUES ⁽¹⁾

FIG. 1 à 3. — *Mytilus problematicus* Zittel. Lamellibranche caractéristique du Carnien supérieur ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

1 a, b, c: COQUILLE JEUNE; vue des valves droite, gauche et vue dorsale (moule interne, plus quelques fragments de test); échantillon un peu plus âgé que le type de Zittel (1864. Pl. VII, fig. 1 a-b).

2: COQUILLE PLUS AGÉE (valve gauche). On remarquera le ralentissement de la croissance entraînant un début de retombée de l'extrémité postérieure de la valve gauche (échantillon muni de son test, sauf dans la région du crochet) (échantillon J.A. 5.798. Ile Longue, carte XI).

3: COQUILLE SÉNILE (valve gauche). La retombée s'est accentuée, entraînant une forme gibbeuse. C'est, semble-t-il, à ces formes « gérontiques » que Trechmann donna en 1918 le nom de *Mytilus mirabilis* mais tous les intermédiaires existant entre ces formes et les précédentes — formes par ailleurs toujours associées en Nouvelle-Calédonie — je n'ai pas cru devoir les séparer (éch. J.A. 3.113. Presqu'île Gartner, Côte Ouest, carte VII).

FIG. 4. — *Myophoria pirouteti* sp. nov. (2) Aspect caractéristique de la valve droite de ce lamellibranche, toujours associé en Nouvelle-Calédonie à *Mytilus problematicus*. Cette espèce de grande taille semble voisine de l'espèce plus petite *Myophoria nuggetensis* Trechmann de l'Otamitan de Nouvelle-Zélande. Age Carnien supérieur (éch. J.A. 5.737: Ile Longue, carte XII).

FIG. 5. — « *Popanoceras* sp. » (?) ⁽¹⁾. Collection et détermination Piroutet. Permien (?) Provenance: Moindou.

FIG. 6. — *Halobia* sp. aff. *hochstetteri* Mojsisovics (cf. Marwick, 1953, pl. 6, fig. 4). Ladino-Carnien. Provenance: Plaine au fond de la Basse Ouaménie (carte VII).

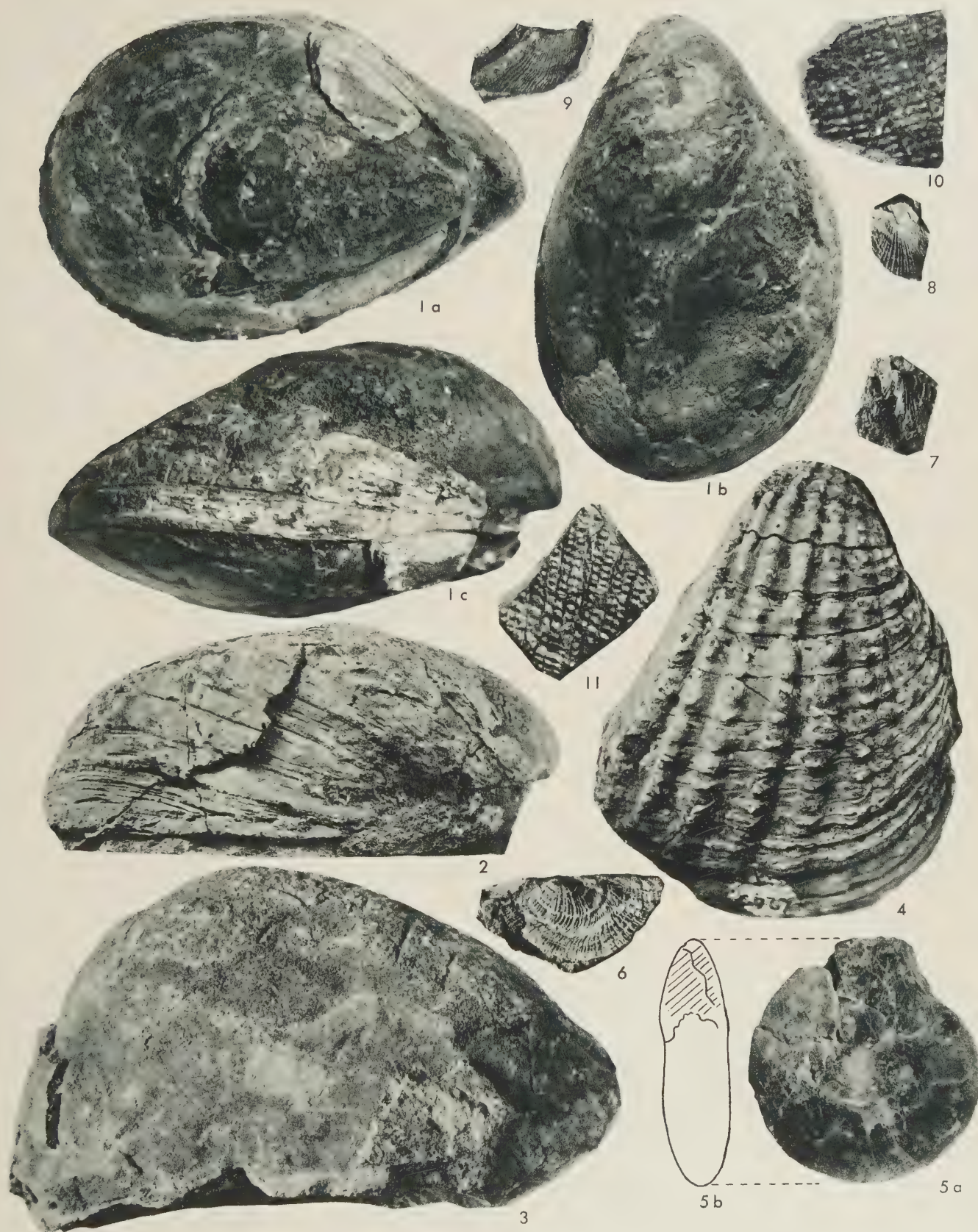
FIG. 7 et 8. — *Daonella* sp. aff. *apteryx* Marwick, 1953 (pl. 6, fig. 2-3, p. 53). Ladinien. Provenance: Plaine au Sud de la Basse Ouaménie (carte VII).

FIG. 9. — Exemple de fragment d'*Halobia* ou de *Daonella* sp. Ladino-Carnien typique. Provenance: Plaine au Sud de la Basse Ouaménie (carte VII).

FIG. 10 et 11. — Fragments de test treillisé et godronné caractéristique (sans doute de *Trachyceratidés*). La ligne de suture semble écarter la possibilité de rapporter cette espèce au genre *Proclydonautilus* de l'Otamitan de Nouvelle-Zélande. Ce test semble cependant extrêmement voisin, s'il ne lui est pas identique, de l'échantillon figuré récemment par Marwick (1953, pl. 9, fig. 4) sous le nom de *Proclydonautilus mandevillei* (Marsh). Ladino-Carnien. Gisement: Plaine au Sud de la Basse Ouaménie (associé à *Halobia* aff. *hochstetteri*).

(1) Les genres et espèces figurés ici ont été pris parmi les plus caractéristiques des fossiles du Trias ou du Permien néo-calédoniens. Ils feront l'objet de monographies spéciales à la publication desquelles nous renvoyons pour plus de détails.

(2) Le genre est de position systématique incertaine; cette forme est peut-être à rattacher au genre *Myalina* plutôt qu'au genre *Mytilus*.



Trias et Rhétien

PALEONTOLOGIE: MOLLUSQUES
PRINCIPAUX FOSSILES CARACTERISTIQUES ⁽¹⁾

FIG. 1. — *Stenarcestes arnouldi* sp. nov.

1 a — vue de la face latérale droite.

1 b — vue frontale (très légèrement réduite).

Photographies de l'échantillon de *Stenarcestes* n. f. ind. décrit par E. Von Mojsisovics (1896, pp. 80-81) — Age: TRIAS SUPÉRIEUR. Provenance: Nouvelle-Calédonie. Localité précise inconnue. Nature lithologique du moule identique à celle de la faune à *Meekoceras* (?) découverte par Piroutet (1917, p. 72) entre Moindou et la presqu'île Mara. Collection Museum National d'Histoire Naturelle de Paris.

FIG. 2. — Lumachelle à *Monotis ochotica* TELLER var. *richmondiana* ZITTEL (moules internes encore revêtus partiellement du test); on notera la valve droite presque entière du centre de la figure. Age: Norien. Provenance: Pointe Sud de la presqu'île Mara (carte VIII).

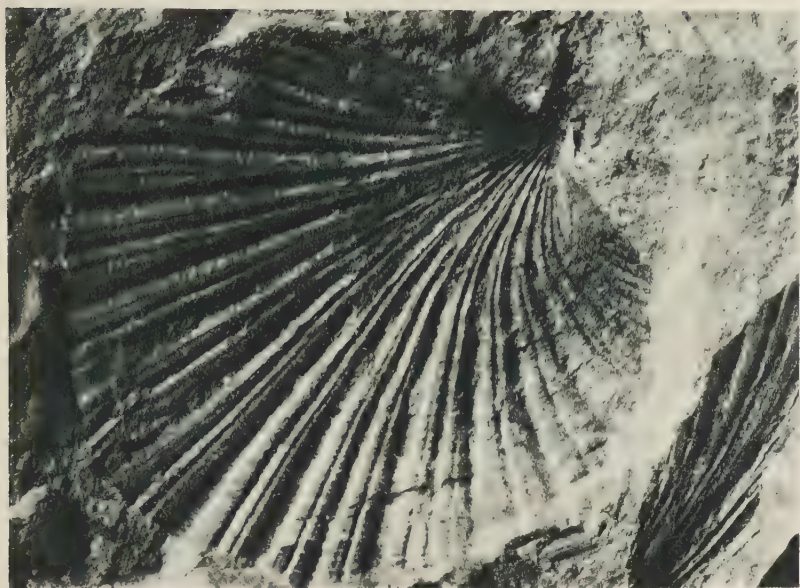
FIG. 3. — *Monotis ochotica* Teller var. *gigantea* nov. Valve droite. Age: Norien supérieur ou Rhétien. Zone stratigraphiquement supérieure à celle à *Monotis richmondiana*. Provenance: Route de Moindou à Teremba, au sommet de la côte après l'embranchement de la Coloniale N° 1.

FIG. 4. — Lumachelle à *Monotis ochotica* Teller var. *gigantea* et *Monotis routhieri* spec. nov. (valve droite). Age: Norien terminal ou Rhétien. Provenance: Grauwackes fines bleu foncé à cassure conchoïdale du talus droit de l'embranchement du chemin de Bouloupari à Bouraké desservant la Station Georges Creugnet.

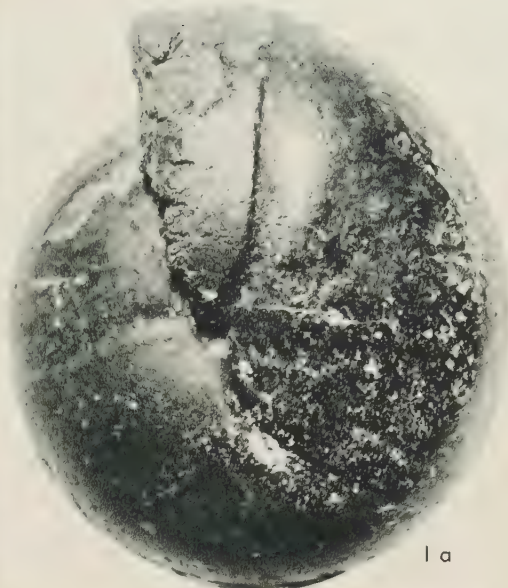
FIG. 5. — *Monotis ochotica* var. *densistriata* Teller. Age: Norien. Provenance: Formation des grauwackes de la Chaîne Centrale, Haute Nounin, 500 m. environ en aval de la confluence avec la Noéni.

FIG. 6. — Lumachelle à coquilles de *Pleuromya* sp. brisées. Age: NORIEN SUPÉRIEUR, RHÉTIEN — OU LIAS INFÉRIEUR (?). Provenance en bancs intercalés dans les grauwackes de la côte Sud-Ouest de la presqu'île de Bouraké.

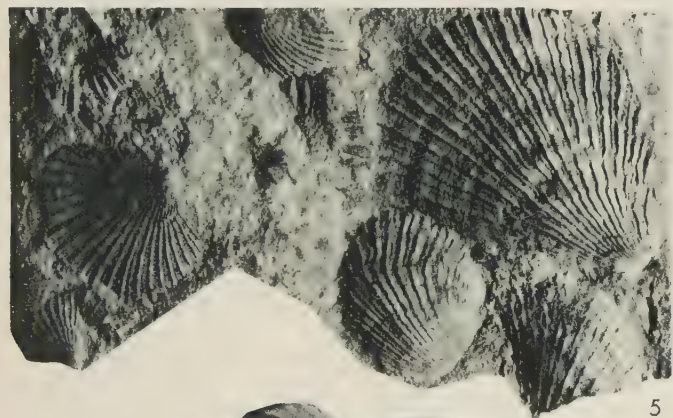
(1) Voir note 1 de la Pl. XXIV.



3



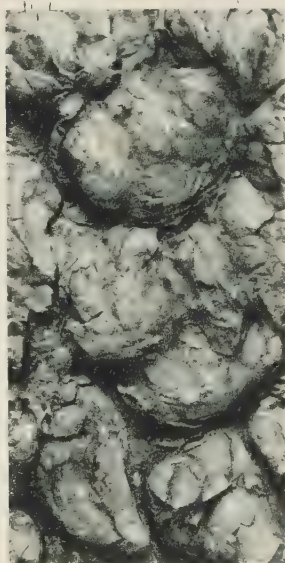
1 a



5



1 b



6



4



2

PLANCHE XXVI

TECTONIQUE

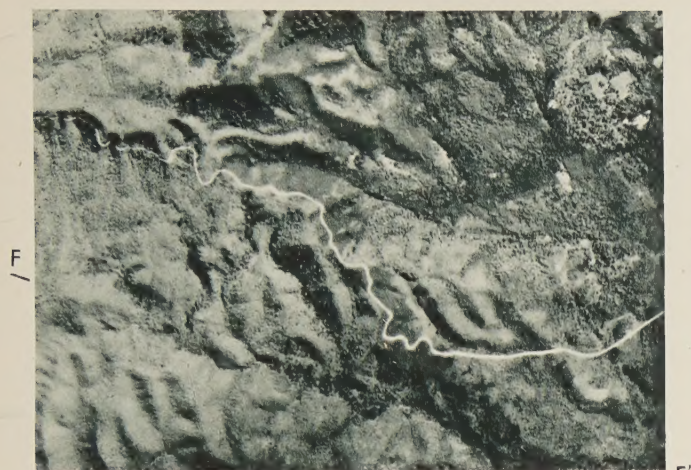
FIG. 1. — La FAILLE de Moindou (FF'), entre la Route Coloniale N° 1 et la tribu de Moméa, mettant en contact le Lias et le Permotrias.

FIG. 2. — FAILLE (FF') dans les schistes de Hienghène, coupant la vallée de la Tipindjé.

FIG. 3. — GALET IMPRESSIONNÉ (andésite dévono-permienne) d'un conglomérat triasique (Carnien). La déformation a été jusqu'à un début d'éclatement. (Côte entre la presqu'île Ouano et la presqu'île Lébris).

FIG. 4. — Petit DOME ANTICLINAL dans le Trias supérieur de l'île Ducos.

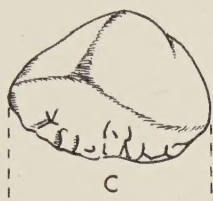
FIG. 5. — PLISSOTEMENT et FRACTURES des couches de grauwackes à *Monotis richmondiana*. (Falaise Ouest de l'île Jacqueline; vue du point 1 de la carte XII) (cf. fig. 44, p. 77).



2



A



C

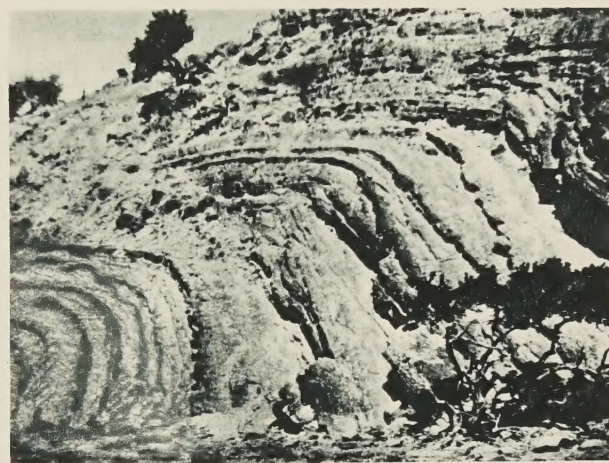


B

3



A



4



5

